

Tietokonekulttuurin erikoislehti

Robotit tulevat!

Mechat
Roboautot
Seksirobotit

Ollako ja eikö olla?
Kvanttitietokoneet

Pelitutkimus

- 
- 3 Pääkirjoitus**
- 4 Mechat tosielämässä**
Jättiroboteille tuntuu olevan vaikea keksiä käyttöä.
- 10 Väittely robottiautoista**
Millaista tekniikkaa itseajava ajoneuvo oikeasti tarvitsee?
- 14 Rakkaani, robotti**
Kutkuttava visio: Robotti kumppanina.
- 19 Wanhoja pelejä kansalliskirjastossa**
Kirjaston tutkijat vaalivat kotimaisia peliaarteita.
- 24 Kolumni: Janne Sirén**
Rakkaudesta rekursioon.
- 25 KaiOS – Firefox OS:n raunioilla**
Kuopattu käyttöjärjestelmä päätyi uuteen nokialaiseen.
- 26 Kotimaista kvanttilaskentaa**
Tarkastelussa Aalto-yliopiston kvanttietokoneprojekti.
- 32 Pelitutkimus Suomessa 2018**
Tiedettä peleistä – otteita luentosarjasta.
- 34 Sukupuolineutraalius peleissä**
Vaatiiko peli miehen ja naisen?
- 38 Tunne meemisi – Puolapallot**
Koululaisnäkökulma internet-ilmiöön.
- 39 Sarjakuva: JJ Nääs**
Turrikaanien yössä täydellinen tasoloikkakenttä.
- 40 Pokémon Go**
Peli, joka sai nykyuoretkin "marjastamaan".
- 42 Vampire V500 V2+**
Vauhtia Amiga 500:aan FPGA-turbokortilla.
- 46 Kutistetut kuusneloet**
THEC64 Mini ja C64DTV toivat räpytysjoystikit takaisin.
- 48 Korttiasema (k)uusneloseen**
Moderni massamuisti muuttaa kaiken.
- 49 Virtuaalisilmikko kannettavalla**
Lyhyet-palstalla päivitetään perimätietoa läppäri-vr:stä.
- 50 Vaihtoehtohistoriaa**
Luupissa massiiviset strategiapelit.
- 52 Retrokirjat**
Vanhat pelit kehuttavana ja haukuttavana.
- 54 Ei näin!**
Tietokonekauppiaiden pahimmistoa.
- 56 JOKstoriaa V**
Tupladekkejä ja turbotapeja.
- 58 3D-grafiikkaa komentoriviltä**
PowerShellillä käsiksi .NET-komponenttikirjastoon.
- 64 Tee itse USB-salasanageneraattori**
Opi rakentamaan USB-väylän kautta kommunikoiva laite.
- 68 MOOC – Opettaja verkossa**
Voiko verkko-opetus todella korvata biologiset nauhurit?
- 73 Mystinen Atari-äijä**
Atari-varaosien Fort Knox palveluksessasi. Ehkä.
- 76 Theremin**
Legendaarinen ei-kosketinsoitin soi edelleen.
- 78 Instanssi 2018**
Tee-se-itse: demoparty.
- 81 Gemini PDA**
Kommunikaattorin paluu? Psion Series 5:n ainakin...
- 84 Limiitti**
Ensimmäinen Skrolli-miitti järjestettiin Tampereella.
- 86 Commodore 64 -pelipäivä**
Suomen pelimuseo peluutti tasavaltaa.
- 87 Lyhyet + Sarjakuva: Sonja Luoma**
Uusi sarjakuvataiteilija debytoi Skrollissa räjähtävästi.

VAPAUTTAJA.

Näin mainostettiin alkuperäistä Commodore 64:ää 1984.
Nyt vapauttajaa saa pienoiskoossa, s. 46 ja 86.



Janne Sirén
digipäällikkö

Tasavallan tietokonelehti

Kourallinen opiskelijoita istuu pitkän pöydän ympärillä, jolle on aiemmin päivällä nostettu uusin Skrolli. Lehti on ollut pöydällä vasta muutaman tunnin, mutta se on jo näkyvästi mutkalla käytöstä. Kohta seuraava opiskelija tarttuu lehteen. Artikkelisieltä, toinen täältä. Hetken kuluttua lehden ääressä onkin kaksi, kolme, neljä lukijaa – koodauspäkinää mietitään yhdessä.

Tämä välittyi internetiin Helsingin yliopiston Gurula-kameran kautta, mutta kertomusten mukaan sama ilmiö toistuu tiloissa ympäri maan. Yleisradion jazz-dokumentissa Skrollia luettiin äänitysstudiolla. Skrolli on pienimuotoinen talkoojulkaisu – vuoden 2017 lopun tilaajamäärä 2379 ja painos 2700 kappaletta oli uusi ennätysksemme – mutta 10 % tilaajista on yhtiöitä ja yhteisöjä. Moneen merkittävään teknologiayritykseen, oppilaitokseen ja kirjastoon tilataan Skrollia.

Lehtitilausten hiipussa kodeissa ja tietoverkkojen korvattua arjen tietolähdetarpeet on harvaksen ja ilman kaupallisia tavoitteita ilmestyvä Skrollin paperilehti löytänyt paikkansa jakamistaloudessa. Skrollin ilmestyminen kahvihuoneeseen on pienimuotoinen kulttuuritapaus, joka huomataan ja josta puhutaan enemmän kuin numeroidemme valossa ansaitsisimme. Kiitos.

Jotain Skrollia suurempaa tässä on. Viime numeron viisi-vuotishistoriikissa valotimme lehden historiaa, joka kieli lähes väistämättömyydestä. Sanontaa mukaillen voinee väittää, että jos Skrollia ei olisi, se keksittäisiin. Kansainvälisen lehtemme markkinointikokemusten valossa tämä on pienelle kielialueelle ominaista. Yhteiselle äänenkannattajalle on tilausta.

Skrollin ilmestyminen on kuin tasavallan presidentin uuden vuodenpuhe. Ei arkemme siitä riipu ja sitä voi pitää vanhanaikaisena reliikkinä, mutta silti sitä pysähdytään kuuntelemaan. Olennaisena erona Skrollissa ääneen pääsevät kaikki. Kerta toisensa jälkeen Skrollin ilmestyminen on havahduttanut uusia ihmisiä jakamaan seuraavassa lehdessä tietokonekokemuksensa ja -tietämyksensä – hiljattain kuulimme esimerkiksi Utsjokisuun koululta ja saamelaislukiosta, mistä lisää myöhemmin.

Ota yhteyttä ja kerro sinäkin oma tarinasi!

P.S. Kevät toi tasavaltaan uudenkin tietokonelehden, nimeltään Retro Rewind. Häpeilemättömästi retropelaamisen maailmaa suomeksi kartoittava lehti kiinnostanee monia Skrollinkin lukijoita. Retro Rewind on vieraana Skrollin Assembly-osastolla elokuussa. Tervetuloa moikkaamaan. 🏠



Etukannen kuva:
Sakari Leppä



Sisäkannen kuva:
Janne Sirén,
PCI/ntrautanen.fi



4041 0209
Painotuote
HÄMEEN KIRJAPAINO OY

Skrolli

Tietokonekulttuurin erikoislehti

Yhteydenotot toimitus@skrolli.fi
Ircnet: #skrolli
skrolli.fi

Vastaava päätoimittaja Mikko Heinonen
Päätoimittaja Tapio Berschewsky
Toimituspäällikkö Valhe Kouneli
Taiteellinen johtaja, taitto Nasu Viljanmaa

Digipäälliköt Toni Kuokkanen
Janne Sirén

Taitto Manu Pärssinen

Kuvatoimittaja Laura Pesola

Mediamyynti Jari Jaanto

Talous Anssi Kolehmainen

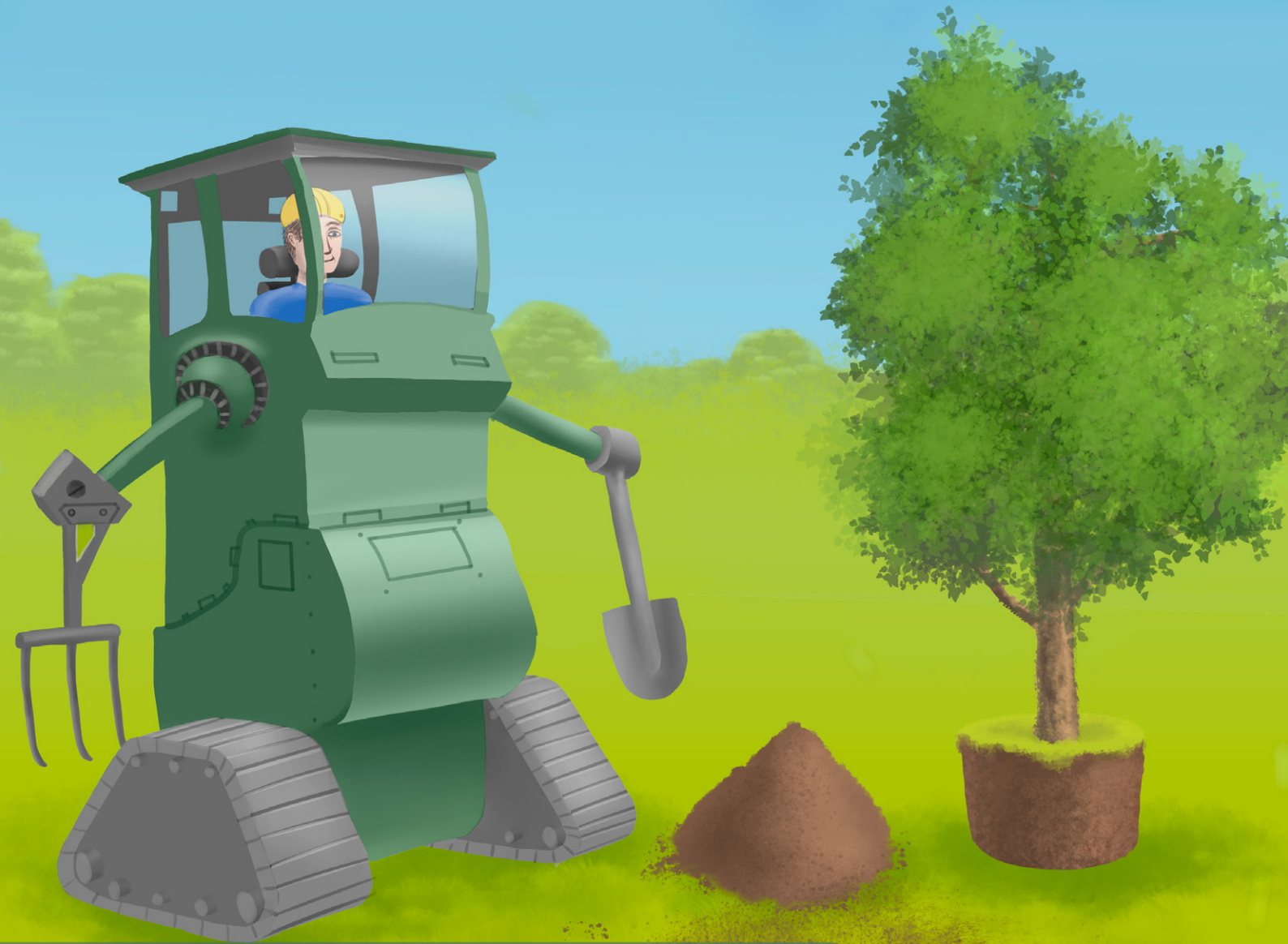
Yhteisömestari Mika Hyvönen

Muu toimitus Jarno Niklas Alanko, Ville-Matias Heikkilä, Jukka O. Kauppinen, Ronja Koistinen, Sakari Lönn, Suvi Sivulainen

Tämän numeron avustajat Miika Auvinen, Maxine Azzara, Mikael Heikkanen, Antti Herala, Ada-Maaria Hyvärinen, Jussi Kasurinen, Antti Knutas, Milla Koivuniemi, Toni Kortelahti, Ninnu Koskenalho, Jarkko Lehti, Sakari Leppä, Sonja Luoma, JJ Nääs, Joonas Pihlajamaa, Ville Ranki, Otso Seppänen, Hanna Tallgrén, Mikko Torvinen, Erno Vanhala

Julkaisija Skrolli ry

Painopaikka Hämeen Kirjapaino oy, Tampere,
ISSN 2323-8992 (painettu)
ISSN 2323-900X (verkkojulkaisu)



Mechat tosielämässä

Neon Genesis – ei vielä

Popkulttuurissa pelottomat mechapilotit pelastavat päivän, kun jättiläishirviöt tai vieraat sotavoimat uhkaavat oman sivilisaation olemassaoloa. Onko mechoille käyttöä oikeassa elämässä vai jäävätkö ne vain scifin niche-aiheeksi?

Teksti: Miika Auvinen

Kuvat: Sakari Leppä, kxz Chen/WikiMedia, Teemu Kärkkäinen, Sarcos, John Deere, ReWalk Robotics

Internetissä tulee välillä vastaan humoristisia videoita tosielämän mechoista. Kankeat laitteet rämpivät hitaasti eteenpäin, eikä ulkonäkö vedä vertoja popkulttuurin siisteille korkean teknologian laitteille. Fiktiossa mechoissa on rakettimootorit, ne operoivat maalla, merellä ja ilmassa ja ampuvat lasereita ja ohjuksia. Herää kysymys, näemmekö joku päivä mechoja suurten sotien ratkaisevana teknologiana tai suurten mechakaksintaistelujen areenoilla?

Mechaa on vaikea määritellä. Popkulttuurissa mecha on useasti ihmisen näköinen robotisoitu asu tai kulkuneuvo, vähän kuin ihmisen ohjaama jättiläismäinen robotti. Mutta siinä missä robotin toiminnasta päävastuussa on laitteeseen asetettu tekoäly, mecha ohjaa sen ohjaamossa istuva ihminen.

Mecha muistuttaa myös ulkoista tukirankaa eli eksoskeletonia, mutta on jämäämpi ja suurempikokoinen. Siinä missä eksoskeleton myötäilee ihmisen kehoa, mecha on enemmänkin kulkuneuvo, eräänlainen kävelevä tankki.

Koska oikean elämän mechoista harvat ovat täysin kuin animesta ja videopeleistä tutut laitteet, käsittelen myös laitteita, jotka ovat hyvin mechamaisia, mutta jotka eroavat joiltain osin ratkaisevasti popkulttuurissa nähdystä mechoista. Kaikki jutun laitteet eivät esimerkiksi liiku kahdella jalalla, vaan osa liikkuu pyörillä, telaketjuilla tai useammalla jalalla.

Robottien ja mechojen kehitys kulkee rinnakkain. Molempiin teknologioihin liittyy samoja ongelmia, esimerkiksi liikkuvuus, tekoälykysymykset ja luonnonvarojen riittävyys. Robottien kehitykseen liittyvät ongelmat ovat myös mechojen kehitykseen liittyviä ongelmia.

Oikean elämän mechat ovat pääosin viihde- ja sotilaskäyttöön tarkoitettuja prototyyppisiä. Mechoiden kaltaisia laitteita on rakennettu vuosikymmeniä, mutta suurelle yleisölle laitteet ovat tuttuja lähinnä populaarikulttuurista.

Mechat popkulttuurissa

Anime, videopelit ja elokuvat ovat mechojen temmelyskenttää. Lisäksi teknologiaa nähdään pöytäroolipeleissä ja romaaneissa. Useasti mukana on sotilaallinen uhka, toiset mechat

tai jättiläishirviöt, joita vastaan taistellaan. Esimerkiksi 80-luvun *Armored Troops Votoms* -animessa mechat ovat tavallinen osa sodankäyntiä, ja ne muistuttavat vähän järeämpiä ulkoisia tukirankoja. *Pacific Rim* -elokuvasarjassa taas kurmotetaan jättiläishirviöitä jättimäisten mechojen avulla – kerrostalot sortuvat ympäriltä ja taistelun tuoksinassa lyödään vastustajia valtamerialuksen kaltaisilla esineillä.

Lajityypin perustana on usein rakkaus science fictioniin ja sotateknologiaan. Animessa *Gundam*- ja *Macross*-sarjat toivat 70- ja 80-luvuilla lajityyppiin hahmolähtöisyyttä ja syvempää draamaa. Filosofiset ja psykologiset juonielementit huipentuivat 1995 alkaneeseen *Neon Genesis Evangelion* -animeen, joka on täynnä hermoromahduksia, uskonnollista tematiikkaa ja syvää ihmissuhdedraamaa.

Videopeleissä mechoja löytyy useasta eri genrestä: *Xenogears* on uskonnollisia ja psykologisia tasoja vilisevä japanilainen roolipeli ja esimerkiksi *Zone of the Enders*- ja *Armored Core* -toimintapelisarjat nauttivat kulttuurisuosiota.

Vuonna 2002 Xboxille ilmestynyt *Steel Battalion* on videopeleistä pitävän mechafanin graalinmalja. Pelin mukana toimitettiin pelkästään tätä mechasimulaatiota varten luotu ohjainjärjestelmä, joka simuloi mechaohjaamoa. Nykyään *Steel Battalion* ohjaimineen on arvossaan, hyväkuntoisena hinta nousee satoihin, tehdaskuntoisena jopa tuhansiin dollareihin.

Yksi laajimmista mechojen ympärille rakennetuista mytologioista kuuluu *MechWarrior*-tuoteperheeseen, joka on osa BattleTech-tuotesarjaa: saaga sisältää vuosisatoja fiktiivistä historiaa, avaruuden asutuksesta laajoihin mechojen strategiaan käyttöön perustuviin suursotiin. Jos tuoteperhe kuttuttaa, sen läpikäymiseen kannattaa varata aikaa. Se sisältää romaanisarjan, rooli- ja videopelejä.

Vuoden 2018 keväällä julkaistiin odotettu BattleTech-universumiin kuuluva vuoropohjainen strategiapeli, jonka nimi on lyhyesti ja ytimekkäästi BattleTech. Pelissä hallinnoidaan oman mecha-joukon ominaisuuksia kuten mechojen panssareita ja aseistuksia ja johdetaan laitteet eppisiin taisteluihin.

Loikkaus siististä fiktiosta yhtä siistiin todellisuuteen on hankala: luon-



Mobile Suit Gundamin Sinanju vastaa monen mielikuvaa mechasta. Tosielämässä sellaisen näkee vain cosplay-asuna.

nonvarat eivät riitä mechojen laajamittaiseen valmistukseen. Teknologia on kallista ja nykypäivän energiaratkaisut ovat liian pienitehoisia. Yksi suurimmista haasteista liittyy ihmisen liikkeen imitoitiin teknologian avulla.

Tosielämän mecha ei liiku sulavasti

Tietokirjailija **Cristina Andersson** palkittiin vuonna 2015 ABB:n myöntämällä Robot Master -kunniakirjalla. Kunnianosoitus myönnettiin hänen ansioistaan robotiikan edistämisessä.

Hänen mukaansa robotiikan edistyminen on enemmän kuin pelkkä teknologinen läpimurto: robottien arkipäiväistymisellä tulee olemaan suuri vaikutus ihmisten arkeen, työelämään ja yleisemmin yhteiskuntaan. Pölyttävillä hyönteisroboteilla ja tutkimukseen käytettävillä droneilla on tulevaisuudessa mullistava merkitys esimerkiksi ympäristöongelmien ratkaisussa.

Anderssonin mukaan nykyrobotit liikkuvat pääosin pyörillä. Joitain ihmismäisiä jaloilla liikkuvia innovaatiota on: esimerkiksi kahdella jalalla kulkeva Atlas-robotti heittelee voltteja. Teknologia on ihmisliikkeen imitoimisen suhteen kuitenkin vielä kehitysasteella.

”Jos tänä päivänä pitäisi mennä kahdella jalalla liikkuvaa robottia pako, kannattaisi juosta portaat ylös. Robotti ei vielä kykene seuraamaan perässä.”

Ennen kuin alamme vitsailemaan Terminaattorista, joka kompastuu omiin



Iron Glory kuvattuna varastossa San Franciscossa.

jalkoihinsa rappusissa, tulee muistaa, että valtaosa nykyisistä ja tulevaisuuden tapparoboteista ei imitoi ihmisliikettä: pommeja pudottava tekoälyn ohjaama lennokki tai aseella varustettu hyönteisen liikkeitä imitoiva robotti ovat ajatuksina kauhistuttavia.

Mechojen tapauksessa liikkumista monimutkaistaa ihmiskuski. Kuinka ulottaa ihmisen tasapainoaisesti pitämään pystyssä myös valtavaa mecha? Esimerkiksi viihdetarkoitukseen käytettävät taistelumechat liikkuvat suosiolla pyörillä tai telaketjuilla. Joillain varhaisista prototyypeistä oli useampia jalkoja.

Varhaisia prototyyppejä

Haasteista huolimatta mechoja on rakennettu jo vuosikymmeniä.

Cyberneticzoo.com-verkkosivu esittelee robottien, mekaanisten eläinten ja myös mechojen varhaisia vaiheita. Mukana on mechojen esiasteita, jaloilla kulkevia tankkeja ja höyrytraktoreita 1900-luvun ensivuosisikymmeniltä. Mukana on myös varhaisia visioita höyryllä toimivista robottiasuista, jotka muistuttavat liikuntarajoitteiselle suunnattuja ulkoisia tukirankoja. Varsinaisia esimechoja alkoi ilmestyä 1900-luvun puolivälissä.

Yhdysvaltojen armeijalla oli 60-luvulla kaksikin mechaprototyyppeihin liitty-

vää kokeilua. *GE Walking Truck* oli General Electricin kehittämä eräänlainen sotamecha, ihmisen ohjaama neljällä jalalla kävelevä laite. YouTube-videolla kehuutaan laitteen tuntumaa sillä kuski voi tuntea ympäristön raajoissaan. Tun-tuman avulla kuski koskettelee videolla hehkulamppua rikkomatta sitä. Voimaa-kin löytyy, sillä seuraavassa hetkessä jyrätään brutaalisti maastoauto pois edestä.

GE Beetle valmistui myös 60-luvulla. Yhdysvaltojen Air Force Nuclear Weapons Centerin tilaaman huoltolaitteen valmisti Jered Industries. Yli kolme metriä korkea laite kulki telaketjuilla, ja sen mekaanisia käsivarsia ohjasi ihminen. Laitetta oli tarkoitus käyttää radioaktiivisilta alueilta saapuvien lentokoneiden huollossa ja ylläpidossa. Säteilyltä suojatussa tilassa kärvistelevälle kuskille *GE Beetle* tarjosi joitain mukavuuksia: ohjaamossa oli pieni tv ja tuhkakuppi tuomassa iloa kuskin työpäivään.

Sotakäyttöön tarkoitettujen prototyypit eivät koskaan päätyneet massatuotantoon, ja niillä oli lähinnä merkitystä huollossa, itse taistelujen ulkopuolella. Prototyypit ovat kaukana fiktion elämää suuremmista teknologisista taidonnäytteistä.

Vuonna 2004 valmistunut *T-52 Enryu* on japanilainen ihmisen ohjaama pelastusrobotti. Telaketjuilla kulkevala laitteella voi raivata esteitä esimer-

kiksi maanjäristysten jälkeen. Kuvissa laite nostelee autoja ja ohjaaja istuu kauempana laitteen ulkopuolella ohjaimet käsissään seuraten monitorista tapahtumia.

Muita varhaisia mechoja ovat esimerkiksi Ohion osavaltion yliopiston 80-luvulla kehittämä *Adaptive Suspension Vehicle (ASV)* ja Sakakibara Kikai Companyn kehittämä *Land Walker*.

Varhaiset mechaprototyypit ovat enemmän huvittavia kuin uskottavia ja ne jäivät historiallisiksi kuriositeiteiksi. Historian mechoja muistuttavat kokeilut oli suunniteltu hyötykäyttöön. Nykymechojen tulevaisuus tuntuu olevan enemmän viihteellinen kuin käytännöllinen. Samalla mechojen muoto on liikkunut lähemmäksi popkulttuurin masiinoita.

Teräsnyrkki lyö turpaan

Mechataistelujen uranuurtajat haluavat viihdemuodosta oman lajinsa vaikiintuneine sääntöineen. Taisteluissa lopputulokseen vaikuttaa laitteen ominaisuuksien ja suorituskyvyn lisäksi ohjaajan käyttämä strategia. Mechojen aseistus ja niiden käyttäminen juuri oikeassa kohtaa on ratkaisevaa menestyksen kannalta. Laitteet ovat vielä varsin yksinkertaisia, mutta kehitys varmasti etenee alan pioneerien myötä.

Vuonna 2017 Megabots INC.- ja Suidobashi Heavy Industries -yhtiöt ottivat yhteen suuressa mechatkaksinkampailussa. Yhtiöiden valmistamat taistelumechat kohtasivat areenalla, joka oli täytetty tynnyri- ja autopinoilla. Ensimmäisessä taistelussa USA:n telaketjuilla kulkeva *Iron Glory* (MK2) kohtasi Japanin pyörillä liikkuvan *Kuratas*-mechat. Videolla *Kuratas* viilettää nyrkki ojossa kohti ja kaataa iskullaan USA:n teräspedon. Vaikka Japani voitti ensimmäisen ottelun, ei voittoa juhlistettu vaan siirryttiin seuraavaan otteluun.

Toisessa ottelussa *Kuratas* kohtasi *Eagle Primen*, yhdysvaltalaisen varta vasten tapahtumaan rakennetun mechat. *Eagle Primen* moottorisahamiekka, kaksoiskanuuna ja tarttumakoura haastoivat *Kuratasin* paremmin. Teräsnyrkkien nujakoidessa lavasteet romahtivat ja mechojen suojat repeytyivät irti. *Eagle Prime* ja USA julistettiin historian ensimmäisen kansainvälisen mechatistelun voittajaksi.

MegaBots INC on järjestänyt myös striimattuja livetapahtumia. Tarkoituksena on testata strategioita ja kehittää mechatistelusta oikeaa urheilulajia ja tunnustettua viihdemuotoa.

MegaBots INC on saanut haasteen esimerkiksi kiinalaiselta GREAT METAL -yhtiöltä. Yhtiön valmistama *Monkey King* -mecha on neljä metriä korkea, se voi kävellä neljällä jalalla, seisoa kahdella, ja sen valmistaminen maksoi tekijänsä mukaan 14 miljoonaa dollaria. Taistelua ei vielä kirjoitushetkellä ole vahvistettu.

Mistä virtaa ja raaka-aineita?

Anderssonin mukaan teknologia ja innovaatiot kulkevat aina eteenpäin, mutta maapallon resurssit tulevat vastaan.

”Energia, tietoturva ja luonnonvarat ovat robottikehityksen päähaasteita. Nämä ovat suuria kysymyksiä, jotka täytyisi ratkaista ennen robottiteknologian yleistymistä. Teknologiset esteet on helpompi ratkaista.”

Puolustusvoimien Teknillisen Tutkimuslaitoksen Sotatekninen arvio ja ennuste 2025 -selvityksen (STAE 2025) ensimmäisessä osassa käsitellään sotateknologian kehitystä vuoteen 2025 mennessä. Vuonna 2008 julkaistussa selvityksessä pohditaan energiaratkaisuja autonomisesti tehtäviä suorittaville robottikulkuneuvoille, esimerkiksi

tekoälyllä varustetuille droneille ja tankeille.

Moottorit, energialähteet ja energian varastointi ovat vielä vaillinaisella tasolla, mutta kehitteillä on lukuisia lupaavia polttoaine-, polttokenno- ja akkuteknologioita.

STAE:n mukaan sähköllä liikkuvien järjestelmien etuna polttoaineisiin nähden olisi ääni-, lämpö- ja kemikaalipäästöjen puute, jolloin esimerkiksi kulkuneuvon havaitseminen sotatereella on vaikeampaa. Ladattavilla akuilla on korkeampi elinikä, mutta kerran käytettävät paristot ovat energiatheydeltään parempia tilanteissa, joissa vaaditaan maksimaalista suorituskykyä. Kemiallisista akuista mainitaan muun muassa uuden sukupolven litium-polymeeriakut.

Uusiutuvien luonnonvarojen käyttäminen olisi vaikeampaa. Esimerkiksi aurinkoenergia voisi kuitenkin tukea mechat pääenergianlähdettä päivällä liikuttaessa. Vaikeuksia tuovat myös robottiteknologiaan tarvittavat harvinaiset tai vaikeasti valmistettavat metallit, kuten koboltti, koltaani ja vanadiini. Niiden varannot eivät riitä laajamittaiseen robottien rakentamiseen.

Osa luonnonvaroista on vaikea saada käsiin ilman eettisiä ongelmia: esimerkiksi Afrikassa pienet sotilaalliset ryhmittymät voivat rahoittaa sodankäyntiään luonnonvaroista saamallaan rahoilla, ja myös ympäristö useasti kärsii kaivostoiminnasta. Esimerkiksi koltaanin kaivaminen uhkaa tietyillä alueilla luonnonvaraisten gorillojen olemassaoloa.

Robotisaation pääseminen täyteen vauhtiin vaatisi kokonaan uudenlaisia tapoja työstää teknologiaa ja raaka-aineita. Jo nyt ihmiskunta kuluttaa enemmän resursseja kuin maapallo tuottaa. Ylikulutuspäivä on WWF:n mukaan osunut viime vuosina elokuun paikkeille: tuolloin siis ihmiskunnan luonnonvarojen kulutus ylittää laskennallisesti maapallon kantokyvyn. Elokuusta lähtien ihmiskunta elää ikään kuin velaksi luonnonvarojen suhteen. Robottiteknologian yleistyessä kattamaan yhteiskunnan kaikkia osa-alueita tilanne todennäköisesti muuttuu huonommaksi.

Tulevaisuus on tekoälyn temmellyskenttää

Tekoälyn kehittyminen on olennaista myös ihmisen ohjaaman mechat luomisessa: Ihmisen aivot ja aistit eivät riitä ohjattaessa kaiken datan prosessointiin, vaan jotkin toiminnot on pakko alistaa tekoälyn suorittamiksi.

Suuri osa robotiikan kehityksestä liittyy tekoälyn kehittämiseen. Koneoppiminen, koneen ja ihmisen välinen kommunikointi sekä koneen tunneäly ovat nousevia kehityssuuntia. Andersson odottaa erityisesti robotteja, jotka pitävät seuraa yksinäisille ja auttavat esimerkiksi vanhuksia kotitöissä. Robottien hyödyt piilevät nimenomaan itsenäisessä, ihmisestä riippumattomassa suoriutumisessa.

Saattaa olla, että nykysuorittimet eivät riitä luotettavan tekoälyn luomiseen, vaan on kehitettävä jotakin uudenlaista. Tällaisia voisivat olla esimerkiksi optiset ja biokemialliset pro-



Raytheon Sarcos on ulkoinen tukiranka, joka nostaa helposti painaviakin kuormia käyttäjänsä puolesta.

essorit ja kvantti-ilmioihin perustuvat suorittimet.

Mechoissa ja itsenäisissä roboteissa tekoälyn tulisi olla paikallinen, sillä pilveen ladattu tekoäly voisi tuoda tietoturvaongelmia. Anderssonin mukaan tehtävän suorittamisen turvaaminen vaatii robotille tekoälyn, joka kestää kyberhyökkäykset tai yhteyden katkeamisen. Lisäksi yleistyessään pilveen ladatun tekoälyn käsittelemä data vaatisi liian suurta palvelinmäärää.

”Jo nyt kryptovaluuttojen louhiminen ja käyttö kuluttaa saman verran energiaa kuin Tanskan valtio. Robottien yleistyessä energiaa menisi jopa Kiinan valtion verran. Tämä asia pitää ratkaista kestävästi, emme saa tuhota luontoa vain, jotta saisimme kivoja robotteja”.

Militarismi ja jättirobotit

Vaikka animessa ja videopeleissä mechat ovat osa lähitulevaisuuden sodankäyntiä, mukana on yksi ristiriita: miksi uhrata mehakuskeja taistelukentällä, kun robotit voivat toimia itsenäisesti?

Mechoja saatetaan nähdä sotatanteiden ulkopuolella huollossa. Laitteilla voi olla käyttöä esimerkiksi ankarissa olosuhteissa: kaluston huoltaminen säteilyn saastuttamilla alueilla voisi olla turvallisempaa mechaa avuksi käyttäen. Itse taisteluissa mechoja tuskin nähdään.

Taisteluihin tarkoitettu mecha olisi valmistuessaan liian kallis ja sen selviytymiskyky huono suuren koon ja liikkuvuuden vuoksi etenkin pitkissä tehtävissä.

Teknologia vaatisi sotaolosuhteissa huollolta liian monimutkaisia ja aikaa vieviä toimenpiteitä. Varsinkin kiihkeämmässä sodankäynnissä korkean teknologian huoltaminen voi olla hankalaa ja vaatia erityisosaamista. Teknologian kehittyessä asiaa voisi auttaa mechat itsediagnostiikka sekä sen pohjalta tapahtuva itsensä korjaaminen.

Koko on yksi mechojen suurimmista ongelmista. Horisontissa siluettina näkyvä ihmismäinen hahmo olisi helppo

Suomalainen Plustech, joka sittemmin sulautui John Deereen, kehitti kävelevän Plusjack-metsätyökoneen. Prototyyppi ei koskaan päätenyt tuotantoon, mikä on sääli – tähän on täysi mecha!

pommittaa hajalle. Muutkin realiteetit tulee ottaa huomioon: mitä suurempi laite, sitä suurempi energian tarve.

Popkulttuurista tutut lentävät, sukkeltavat ja ohjuksia ampuvat supersheet eivät vielä ole realistisia näkymiä lähitulevaisuudessa. Jotta mechoilla olisi oikeasti strategista merkitystä taisteluissa, tulisi ratkaista ongelmat luonnonvarojen riittämisen, avustavan tekoälyn tehokkuuden ja liikkuvuuden suhteen.

Jos mechat eivät siis ole realistisia tulevaisuuden sodankäynnin välineitä, millaisia robotteja tulemme näkemään?

STAES 2025 -selvitys jakaa tulevaisuuden sotarobotit kolmeen luokkaan.

Kevyitä miehittämättömiä ajoneuvoja kehitetään eritoten kaupunkisotaan. Kameralla varustettu pikkurobo tutkii kerrostaloja ja ympäristöä sekä kipuaa portaita. Se avaa ovia, siirtää pieniä esteitä ja purkaa ansoja. Mukana voi olla synteettinen puhegeneraattori tai eittävää itsepuolustusmekanismi.

Pieni miehittämätön ajoneuvo suorittaa joukkojen huoltoon liittyviä tehtäviä. Se kantaa varusteita, kuljettaa loukkaantuneita, tiedustelee, valvoo ja turvaa joukkoja.

”Hunter/killer” on varustettu selviytymisvaistolla. Se pystyy suorittamaan tehtäviä itsenäisesti. Useasti tehtävä on vihollisten tunnistaminen ja näiden mahdollinen tuhoaminen. Taistelujen päätteeksi laite korjaa alkeellisesti itseään.

Sodankäynnin roboteista kirjoittamista hankaloittaa sotavoimien salamyhkäisyys: eri armeijoiden ei kannata paljastaa salaisuuksiaan liian tarkkaan. STAE 2025 on jo 10 vuotta vanha, eikä sen esittämä aikataulu robottien esiinmarsseille sodankäynnissä välttämättä enää pidä paikkansa. Selvityksen mukaan pieniä itsenäisiä tehtäviä suorittavia roboja pitäisi näkyä jo nyt sotatereilla.

Lehtien uutisoinneissa liikkuu huhuja suurvaltojen ja joidenkin muiden maiden itsenäisesti tehtäviä suorittavista roboteista, joista suuri osa on prototyyppiasteella. Esimerkiksi Etelä-Korea on kehittänyt SGR-1-robotin, joka valvoo Etelä- ja Pohjois-Korean rajaa. Uutisen mukaan laite kykenisi sensoriensa avulla tunnistamaan ihmishahmon kolmen kilometrin päästä ja tuhoamaan kohteensa konetuliaseella tai kranaatilla, mutta eteläkorealaisen mukaan laite ampuu vasta saatuaan käskyn ihmiseltä.



Ulkoiset tukirangat muistuttavat mechoja

Lähellä mechojen teknologiaa ovat ulkoiset tukirangat eli eksoskeletonit, ihmisen kehoa myötäilevät eräänlaiset konelihakset. Tuhdeimmillaan ulkoiset tukirangat näyttävät päälle puettuina mechamaisilta, mutta ne ovat mechoja ratkaisevasti kevyempiä ja liikkuvat sulavammin. Joidenkin tulkintojen mukaan mechatkin ovat tavallista tukevampia ulkoisia tukirankoja.

Ulkoisten tukirankojen tulevaisuus näyttää lupaavalta. Niitä kehitetään niin sotilas- kuin siviilikäyttöön: vuodepotilaiden siirtely voi vaatia samalla tavalla lisävoimia kuin painavien asejärjestelmien käyttäminen ja huoltaminen. Myös liikuntarajoitteiset voivat saada lisää liikkuvuutta eksoskeletonien avulla. Esimerkiksi EU:n rahoittama EXOTRAINER pyrkii luomaan ulkoisen tukirangan liikuntarajoitteisille. Jalkojen ympärille puettavat konevoimisteet auttavat selkäydinvammautuneita kävelemään.

Panasonic on kehittämässä erilaisia ulkoisia tukirankoja. Esimerkiksi AWN-03 on hyvin kevyt ulkoinen tukiranka, jonka tarkoituksena on voimistaa alaselkää paljon kantamista sisältävissä ammateissa, kuten varastotöissä. Sen sijaan Panasonicin *Power Loader* lähentelee jo mecha ulkonäöltään. Tukiranka on saanut nimensä *Aliens*-elokuvassa käytetyltä *Power Loader*-tukirangalta, jolla päähenkilö Ripley taistelee elokuvassa alien-kuningataria vastaan. Tukirankaa käytettäisiin esimerkiksi rakennustöissä ja luonnonmullistusten jälkiraiivauksessa.

Yhdysvaltojen armeijan tilaama ja Raytheon-yhtiön valmistama XOS 2-tukiranka on myös hyvin mechamainen. Tukirangan avulla voi kanniskella yli sadan kilon taakkoja ilman sen suurempaa rasitusta. Puku päällä voi juosta, kiivetä rappuset ja potkia palloa. Tukirankaa käytettäisiin huollon tehtävissä, eikä ainakaan julkisuudessa ole puhuttu tämän tukirangan aseistuksesta.

Japanilaisen Sagawa Electronics -yhtiön *Power Jacket MK3* lähentelee myös mecha ulkonäöltään. Esittelyvideo edustaa Japanin outoa puolta: videon juontaa Scarface Santaro, mies jonka kasvot ovat täynnä meikattuja arpia ja avohaavoja. Esittelyvideolla mainostetaan, kuinka tukirangan käsillä voi



ReWalk Personal 6.0 on kuntoukseen tarkoitettu laite, joka auttaa käyttäjänsä kävelemään.

kokata kalaa likaamatta omia käsiään, välillä käydään syömässä ramenia ja kohta jo robottiasua käyttävä koulutytö hyvästelee dramaattisesti Santaron lähtiessään muka sotimaan tukirangan avulla. Laitteen ohjaus näyttää simppeiltä: käyttäjän kädet ovat vivuilla, joiden liikkeiden mukaan myös tukirangan kädet liikkuvat. Laitteessa on myös erilliset jalat, jotka matkivat käyttäjän jalkojen liikkeitä. Tukirangan avulla voi juosta, videon sanoman mukaan ”kuin ninja”.

Fiktiossa tapetaan, tosielämässä viihdytetään

Mechoihin tarvittava teknologia on liian kallista yleistyäkseen. Käyttötarkoituksia on vaikea keksiä: sodassa ja siviilielämässä on enemmän kysyntää tekoälyllä varustetuille roboteille ja ulkoisille tukirangoille.

Anderssonin mukaan tosielämän mechoilla onkin yksi suuri este: ”Tar-

vitaanko tällaista teknologiaa mihinkään?”

Pohdittuamme asiaa mieleen tuli muutama käyttötarkoitus.

”Ehkä tehtävissä, joissa täytyy nostella suuria kuormia. Ensin tulee mieleen maanjäristysten jälkeiset olosuhteet, pelastustyöt joissa täytyy siirrellä suuria lohkareita. Myös metsätöissä laitteet alkavat olla melko robotisoituja ja suuria.”

Näyttää siltä, että mechojen animasta ja videopeleistä syntynyt idea siirtyy oikeassakin elämässä lähinnä viihdekäyttöön. Kun teknologian hinta laskee, voi mechaurheilusta tulla varteentotettava ilmiö. Tällöin laitteilla olisi rooli sotien tappajan sijaan ihmisiä yhteen kokoavana teknologiana: jättiläishirviöiden teurastamisen sijaan mechat auttaisivat ihmisiä viettämään laatu-aikaa. 🎮



Teknologia on valintoja

Väittely robottiautoista kiihtyy

Riittääkö itseohjautuville autoille kourallinen halpoja kameroita ja itseoppinut neuroverkko – vai tarvitaanko ajamiseen sittenkin lasereita ja algoritmeja?

Teksti: Janne Sirén

Kuvat: Janne Sirén, Wikimedia Commons (Dllu, NTSB), Audi, Butterflytronics

Alkuvuoden uutiset itseohjautuvista autoista olivat karuja. Ensin Uberin kehittänyt prototyyppi-Volvo törmäsi kuolettavasti tietä jalan ylittäneeseen pyöräilijään Tempen kaupungissa, Arizonassa, Yhdysvalloissa. 49-vuotias **Elaine Herzberg** oli tietävästi ensimmäinen robottiauton sivullinen uhri. Kamera paljasti Uberin turvakuljettajan katseen harhailleen.

Muutamaa viikkoa myöhemmin Autopilot 2 -avustimen ohjaama Tesla Model X törmäsi moottoritien liikenteenjakajaan Mountain View'ssä, Kaliforniassa. Teslan kuljettaja, 38-vuotias Apple-insinööri **Walter Huang** menehtyi. Alustavan lokitiedon mukaan kuljettaja ei ollut reagoinut. Myöhemmin paljastui, että Autopilot 2 oli ohjannut liikenteenjakajaan aikaisemminkin toisaalla osavaltiossa.

Kaikissa tapauksissa ihmiskuljettaja oli vastuussa auton hallinnasta,

vaikka tietokone ajoi. Mutta Waymon käynnistellessä kuljettajattomia taksi-kyytejä, Audin tuodessa markkinoille itsenäistä moottoritieavustinta ja Teslan lupaillessa Autopilot 2:lle täysautonomista tulevaisuutta on ajankohtaista kysyä, mitä itseajoon tarvitaan.

Laserit tekevät kaikesta parempaa?

Mielikuvaan robottiautosta yhdistyy usein ambulanssimainen kupoli auton katolla. Googlen Waymo-tytäryhtiön ja sittemmin myös Uberin Yhdysvaltain katuja vuosia kiertäneet prototyyppit ovat vaikuttaneet tähän – irvileuat kutsuvat ilmettä *Haamujengin* autoksi. Kupolin sisällä on mm. 360-asteen Lidar (Light detection and ranging), pulssilaser, joka mittaa etäisyyksiä esteisiin.

Yleinen uskomus on, että Lidar on tarpeen itseajavalle autolle. Lähes kaikkien varhaisten startupien ja perinteis-

ten autotehtaiden tutkimushankkeet perustuvat siihen – eivät välttämättä kupoliin, mutta ympäri autoa ripoteluihin lasereihin. Lidarin seurana ovat 360 asteen kameralat, 360 asteen radiotutkat sekä mahdollisesti ultraäänianturit (kansankielellä pysäköintitutkat).

Eri antureilla on eri vahvuudet: Lidar mittaa etäisyyksiä tarkasti ja aktiivisena valonlähteenä näkee pilkkopimeässäkin. Radiotutka taas näkee sumussa ja esteiden lävitse. Kameralla tunnistetaan liikennemerkinnät ja monimutkaisemmat esineet. Matalissa nopeuksissa ja lähellä ultraäänianturit tarjoavat vielä kerroksen lisätietoa, joskin radiotutkan tavoin häiriintyvät joistakin estetyypeistä.

Vallitsevan teorian mukaan vasta kun erilaisista anturilähteistä saatu tieto yhdistetään, robottiauto kykenee riittävän yli-inhimilliseen ajoon kaikissa olosuhteissa. Ajatusta on kuitenkin ryhtynyt nakertamaan joukko



Markkinajohtaja Waymo aloitti robottiautojen koeajot jo 2009 ja kuljettajattomat tason 4 taksikydyt marraskuussa 2017. 360 asteen Lidar on kuvassa auton päällä ja muikin anturipatteristo on vaikuttava: 4 lisä-Lidaria, 5 radiotutkaa ja 9 kameraa.

uuden aallon robottiautokehittäjiä, joiden mielestä laaja anturifuusio on turhan hankalaa ja kallista. Ihminen ajaa parilla silmällä, miksei itseajava autokin voisi.

Neuroverkot korvaavat koodaamisen?

Ohjausavustimet ovat toki nojanneet kameroihin jo yli 10 vuotta. Useimmat automerkit käyttävät israelilaisen MobilEyen (nykyisin osa Inteliä) EyeQ-piirejä nopeusrajoitusten ja kaistojen tunnistamiseen. MobilEye on opettanut piireilleen valtavia määriä liikennetilanteita perinteisillä koneoppimisen ja kuvantunnistuksen menetelmillä, joista autotehtaat ovat hyödyntäneet vasta osaa. MobilEyen tekninen johtaja, professori **Amnon Shashua**, on alalla arvostettu tutkija.

Perinteisessä koneoppimisessa opetetaan ohjelmallinen koneaivo – neuroverkkko – käsittelemään esivalmisteltuja syötteitä, joista olennaiset asiat on eroteltu käsin tehdyllä koodilla. Yleensä neuroverkkko on tällöin rakenteeltaan ”matala”. Rinnalle on kuitenkin noussut käsite syväoppiminen (*deep learning*, ks. Skrollit 2015.3, 2016.2, 2017.4), jossa valmistettava koodi korvataan koneoppimisella. Tästä seuraa monitasoisempia, syviä neuroverkkkoja.

Yksinkertaistettuna ajamisen syväoppimisessa neuroverkkko opetetaan ainoastaan ajamalla autoa malliksi. Neuroverkkko saa syötteensä kameroilta ja auton ohjauslaitteilta. Kun tätä esimerkein opettamista toistetaan tarpeeksi usein ja monipuolisesti, tuloksena on – ainakin teoriassa – neu-

roverkkko, joka osaa ajaa autoa.

Syväoppimisen nousun myötä useat itseajoyrittäjät, etenkin uudemmat sellaiset, ovat alkaneet vannon tämän pikatien nimeen. Äänekkäimpiä ajatuksen kannattajia saattavat olla Teslan toimitusjohtaja **Elon Musk**

sekä comma.ai-yritystä **George Hotz**, joka muistetaan iPhoneen operaattorilukon murtaajana ja joka myy nykyisin jälkiasenteista ohjausavustinta.

Etenkin Hotz on julkisesti pilkanut MobilEyen ja alan varhaisempien toimijoiden, kuten Waymon ja perinteisten autotehtaiden, tapaa opettaa robottiautolle kädestä pitäen eri liikennetilanteet. Tämä on haastajateorian mukaan tarpeetonta. Laserit ja liikennesääntöjen ohjelmoiminen käsin ovat turhia, tarvitaan vain kameroita, koneaivo ja toistoa.

Musk on myös kyseenalaistanut Lidarin tarpeellisuuden. Tesla ei käytä Lidaria itseajavassa laitteistossaan ja muitakin anturityyppejä se käyttää vain rajallisesti.

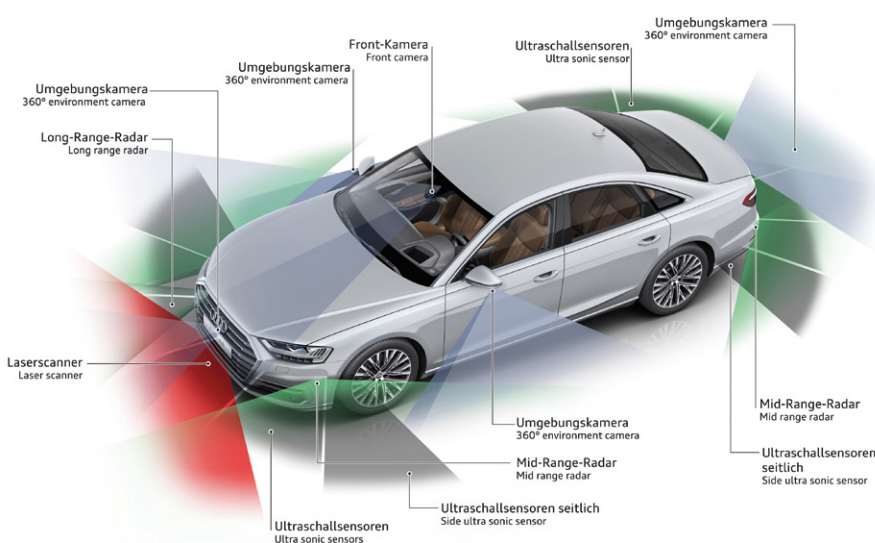
Joukkovoima vs. käsityö

Keskeinen Muskin ja Hotzin argumentti on *fleet learning*, jossa syväoppimisen tuloksia validoidaan seuraamalla neuroverkon ja kuljettajien toimintaa tuhansissa tuotantoautoissa. Teslan Autopilot ja Hotzin comma.ain jälkiasennusratkaisu kykenevät nimittäin paitsi päivittämään itseään, myös lähettämään tietoa kuljettajan ja neuroverkon toiminnasta takaisin valmistajalle.

Ajatus on, että fleet learning mahdollistaa suuremman testimäärän kuin testikuljettajat ja käsityönä koeponnistettut liikenneskenaariot. Neuroverkkko voidaan ajaa varjoajossa (*shadow driving*) tuotantoautoissa – eli ihminen ajaa samalla kun neuroverkkko leikkii ajamista – ja valmistaja kerää dataa etäältä. Lähestymistapa vaatii valmistajalta paljon vähemmän jalkatyötä.

Myös grafiikkasuoritinvalmistaja Nvidia on ottanut keskusteluun kantaa. Nvidian DAVE-2-robottiauton prototyypillä esiteltiin *end-to-end*-ratkaisua jo 2016, jolloin syväoppinut neuroverkkko päästettiin sellaisenaan auton rattiin. Demo oli vaikuttava. Nvidialla on toki oma lehmä ojassa, koska sen GPU-piirit soveltuvat varsin hyvin koneaivoiksi ja MobilEyen tuotteet ovat kilpailijoita.

Kaikki myöntävät, että käsityö- ja monianturipohjainen lähestymistapa johtaa tuloksissa, mutta erimielisyyttä on siitä, onko kamerapohjainen syvä-



Audi A8 (2018) on ensimmäinen Lidarilla varustettu volyymiauto. Sen lupailaan ensimmäisenä kuluttajatuotteena pystyvän pian itsenäiseen tason 3 ajamiseen moottoritieruuhkassa. Autossa on 1 Lidar keulassa, 5 radiotutkaa kulmissa, 6 kameraa (robottiajo ei käytä kaikkia) ja 12 ultraäänianturia.

oppiminen menossa ohitse. Kohtaatko keskustelussa siis vanhentunut maailmankuva ja vallankumouksellinen tulevaisuus? Vai onko perinteinen, vastuullinen lähestymistapa sitenkin vain saanut vastaansa uuden, jopa vaarallisen tekoälyutopian?

Totuus teoriaa ihmeellisempi

Todellisuudessa vanhan ja uuden taitto ei ole aivan näin mustavalkoista. Kissa eivät ole vastakkain antiikkiset, käsin koodatut Lidar-mobiilit ja syväoppineet, joukkovoimaantuneet perunakamera-autot. Kameroita käyttävät kaikki, eikä kukaan tietävästi vakavissaan kehitä end-to-end-robottiautoa, jossa neuroverkolle annettaisiin sellaisenaan ratti käteen.

Uuden maailman Teslaakin ajaa ohjelmakoodi – comma.aita itse asiassa Python-skripti. Syväoppineiden neuroverkkojen rooli on kuvantunnistus. Teslalla on erilliset neuroverkot kaistamerkkintöjen ja sateen tunnistamiseen. Toimintapäätökset tehdään algoritmisesti. Joukkoistuskkin on lähinnä sillä tasolla, että Teslat lähettävät ajoittain ”kotiin” pieniä kuvapätkiä, esimerkiksi luullessaan näkevänsä tiettyömaan.

Toisaalta vanhan maailman Audin itseohjaavasta autosta löytyy myös



Uberin muokkaamasta Volvosta (kuvasa) tuli maaliskuussa 2018 ensimmäinen itseajava robottiauto, joka tappoi jalankulkijan. Ensimmäinen tiedossa oleva puoliautomaattinen kuolonkolari tapahtui tosin jo kesäkuussa 2016, kun Tesla-harrastaja Joshua Brownin huomio herpaantui ja Autopilot 1.0 ajoi rekan perävaunun alta, jolloin Teslan katto pilareineen leikkautui irti.

Nvidian Drive PX 2 -perheen GPU, MobilEyen EyeQ3-piiriin lisäksi. Piirit huolehtivat kuvantunnistuksesta ja -käsittelystä – ensin mainitulla on rooli automaattipysäköinnissä, jälkimmäisellä etenkin moottoritieajossa (kolmas piiri fuusioi mukaan Lidarin ja tutkat). MobilEyekin hyödyntää syväoppimista ja on kehittänyt pitkään täysin kamerapohjaisiakin ratkaisuja. Kaikki tekevät vähän kaikkea.

Tarina itseoppineesta robottiautosta, joka tarvitsee vain muutaman halvan kameran ja geneerisen tietokoneen toimiakseen ja jonka joukkoistettu kuluttajamassa kouluttaa ajamaan, on kuttava. Toistaiseksi se on vain tarina. Alan toimijoilla on erilaisia palasia ja painotuksia, mutta tuskin kenelläkään on lopullista vastausta. 🐘

Ilman kuljettajaa?

Artikkelin aloituskuva on kuvamanipulaatio. Auton sisätilat on kuvattu pysäköitynä. Kuva olisi kuitenkin teknisesti mahdollinen: Kuvaan jälkikäteen lisätyssä liikennetilanteessa Tesla Autopilot 2 todella ohjasi autoa Länsiväylällä, Espoossa – kuljettaja oli ratissa, mutta ei joutunut puuttumaan robottiajoon. Jos kuljettaja poistuisi paikaltaan, auto jatkaisi ajoaan, kunnes käsiä ei tunnistettaisi ratilla riittävän pitkään aikaan tai Autopilot esimerkiksi kadottaisi kaistamerkin. Käsiens tunnistuksenkin voisi kiertää Autopilot Buddylla tai muulla painolla ratissa.

Huhtikuussa 39-vuotiaasta englantilaisesta **Bhavesh Patelista** tuli tietävästi ensimmäinen kuljettaja, joka tuomittiin liikenteen vaarantamisesta hänen siirryttyään Teslansa kuljettajan paikalta lekottelemaan etumatkustajan penkille. Tapaus sattui ruuhkaisella M1-moottoritieellä. Auto ei kolaroinut, vaan Patel jäi kiinni ainoastaan viereisestä autosta kuvatun videon vuoksi. Aikaisempia esimerkkejä tästä löytyy Yhdysvalloista, mutta tietävästi niistä ei ole jätetty tuomioita.

Tesla on kuuluisasti lupailut, että Autopilot 2 pystyy aikanaan ohjelmistopäivitysten myötä ajamaan täysin ilman kuljettajaa, joskin väitettä on myös epäilty.

Itseohjautumisen SAE-tasot

Taso 0 (Level 0)

Ei ajoautomaatiota, korkeintaan varoituksia ja kuljettajan toimia tukevia ominaisuuksia.

Taso 1

Auto säätelee yhtä ajamisen osa-alueita, mutta ei useampaa samaan aikaan (esim. mukautuva vakionopeuden säädin nopeutta tai pysäköintivastin ohjausta). Kuljettaja vastuussa.

Taso 2, ”Kädet pois”

Auto säätelee nopeutta ja ohjausta samanaikaisesti, mutta kuljettajan on oltava aina valmiudessa ja käsiensä yleensä kevyesti ratilla (esim. Tesla Autopilot) tai katseen tiessä kameran valvomana (GM Super Cruise).

Taso 3, ”Silmät pois”

Rajatuissa tilanteissa auto on kokonaan vastuussa kohtuullisella varoitussajalla ja kuljettaja voi esimerkiksi lukea Skrollia (uusi Audi A8).

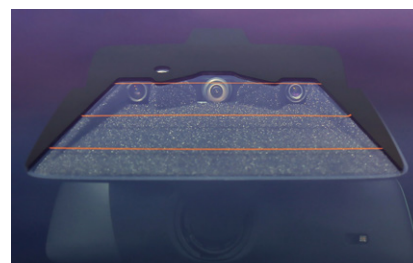
Taso 4, ”Mieli pois”

Auto ajaa itsenäisesti sallituissa olosuhteissa, jopa ilman kuljettajaa kyydissä (Waymo, Uber).

Taso 5, ”Ratti pois”

Itsenäisyys on niin laajaa, että rattikin voidaan haluttaessa jättää pois.

Joko tai? Alalla väitellään myös siitä, tulisiko itseohjautumisen tapahtua asteittain (Society of Automotive Engineersin tasolta 2 kohti tasoa 5, esim. Audi, Tesla) vai tulisiko välivaiheet ohittaa ja tähdätä suoraan täysautonomisuuteen (tasot 4–5, esim. Waymo, Uber). Pelkona on, että osittain itseohjaavat autot ovat vaarallisia ihmisten käsissä.



Teslan Autopilot 2 -ohjausavustin (2016) käyttää kolmea tuulilasikameraa (kuvasa) ja yhtä tutkaa. 12 ultraäänianturia ovat apuna lähietäisyyksillä ja pysäköitäessä. Autopilot edustaa SAE-tasoa 2, mutta raudan on maalailtu kykenevän jopa tason 5 robottiajoon. Autopilotilla onkin reservissä neljä lisäkameraa kyljissä ja yksi takana – niille lupailaan käyttöä joskus.



Esimakua tulevaisuudesta?

Vuosi Tesla Autopilotin kydyssä

Skrolli koeajoi ensimmäisen kuluttajille myydyin automaattiohjauksen, jonka on lupailtu kykenevän tason 5 it-seajamiseen – muuta ei tarvita kuin ohjelmistopäivitys ja kenties prosessoripäivitys määrääikaishuollossa.

Janne Sirén

Teslan sähköautojen nopeus- ja ohjausavustimella Autopilotilla on maine varsin hyvänä robottikuljettajana. Autopilot olikin ainakin hetken kategoriensa paras. YouTubeista löytyy videoita, joissa kuljettaja on oikeasti uskaltanut jopa pois paikaltaan kuvaamaan. Tätä alkuperäistä MobilEyen EyeQ3-piiriä käyttänyttä Autopilot 1.0:aa ei kuitenkaan enää valmisteta, ja kilpailijoidenkin moottoritieavustimet ovat sittemmin kehittyneet hurjasti (esim. GM Super Cruise, Volvo Pilot Assist 2), joten maine on osin vanhentunut.

Teslan ja MobilEyen suhde ajoi karille 2016, ja Tesla korvasi järjestelmän omalla Autopilot 2.0:llaan. Tesla siirsi samalla maalitolpat uudelle pelikentälle: toimitusjohtaja **Elon Musk** kuuluisasti lupaili, että Autopilot 2 – jonka rauta on asennettu jokaiseen loppuvuoden 2016 jälkeen valmistettuun Teslaan – on kykenevä tason 5 täysin itsenäiseen ajamiseen... tosin riippuen "ohjelmiston laajamittaisesta tarkistuksesta sekä viranomaisten hyväksynnästä", kiirehti Tesla lisäämään.

Olen istunut nyt reilun vuoden Teslan toisen sukupolven Autopilotin kydyttävänä. Mitä jäi käteen?

Vauhtia ja vaaratilanteita

Tesla kutsuu nykypilottia kauppanimellä *Enhanced Autopilot* – kyse on edelleen ohjausavustimesta, eli ihmiskuljettaja on vastuussa. Järjestelmään kuuluu myös se *Full Self-Driving*, mutta se ei vielä tee mitään, vaikka FSD-lisukkeita lupailtiin jo kesälle 2017. Eipä sitä "en-

hancediakaan" juuri ole näkynyt: Autopilot 2.0 on köykäisempi kuin alkupe räinän Autopilot, vaikka sillä on yhden sijaan kahdeksan kameraa ja sen Nvidian Drive PX 2 -raudassa kerrotaan olevan lisäpotkua 40-kertaisesti.

Vuosi alkoi karusti. Autopilot 2.0 ei tunnistanut liikennemerkkejä nopeuksia, sadetta (pyyhkijöiden sadetunnistus on leivottu osaksi Autopilotia) eikä kuolleesta kulmasta lähestyviä autoja – vaikka useimmat uudet autot ja Autopilot 1.0:kin osaavat vähintään kaksi ensimmäistä. Kuollutta kulmaa tarkkailevat pelkät lyhyen kantaman ultraäänianturit, jotka ovat vauhdissa lähinnä kelvottomat. Varsinaisia takatutkia ei ole, eivätkä sivukamerat tehneet mitään. Myös Autopilot 1.0:n kyky erotella kulkuneuvotyyppejä näytölle puuttui ja puuttuu edelleen tänä päivänäkin.

Itseohjauksaan ei ollut kaksinen. Kameroista oli käytössä vain yksi tai kaksi edessä. Ne syöttivät kuvaa Teslan opettamalle neuroverkolle, joka matkii MobilEyen piirin roolia – kuulemma tietorakennetta myöten. Ei tosin matkinut kovin hyvin, koska auto pujotteli selkeästi merkityllä moottoritielläkin kaistan laidalta toiselle. Järjestelmä pyrki paikkaamaan kuvantunnistuksen rajoituksia etututkansa signaalilla, mistä seurasi jännittäviä "jarrut pohjaan moottoritiellä" -hetkiä, kun alitettava siltarakenne vaikutti tutkasta esteeltä.

Autopilotin ohjelmisto päivittyi säännöllisesti. Kolmen kuukauden jälkeen se tuntui saaneen minusta tarpeekseen. Ensimmäinen yritys tuli Espoossa, kun talven jäljiltä paikatun moottoritien musta pikivana houkutteli kirkkaan valkoisia kaistamerkinäitä enemmän – seurauksena dramaattinen ohjausliike kohti pientareella olevaa aitaa. Seuraava yritys oli salakavalampi, kun Autopilot päätti yllättäen ja pyytämättä lähteä kaistanvaihtoon Turunväylällä, edellä ajavaa seuraten.

Ohjelmistopäivitysten ilot

Kuuden kuukauden kuluttua itseohjaus alkoi toimia sen verran, että pi-

dempiä moottoritieleiskauksia saattoi harkita, joskaan erityisen luottamusta herättäviä ne eivät olleet. Miinuksena Tesla vaihtoi nopeusrajoitustietokannan toimittajaa. Uusi kanta ilmoittaa pääkaupunkiseudun nopeusrajoitukset säännöllisesti 10 km/h liian korkeiksi (mm. Autopilot hyödyntää näitä tietoja). Sakkoja odotellessa. Liikenne-merkkejä järjestelmä ei lue vielä. Viivästyksen vuoksi Tesla haastettiin Yhdysvalloissa oikeuteen.

Yhdeksän kuukauden kohdalla Tesla otti käyttöön kolmannen (etu)kameran, jonka kuvasta neuroverkko kyttää sadetta. Valitettavasti pisaroiden näkyminen edellyttää tuulilasiin kohdistettua valoa – perinteisissä sadeantureissa on siksi infrapunavalon – joten Teslan valoton sadetunnistus toimii huonosti pimeällä ja näkee haamusadetta tunteista tultaessa. Itseohjaus oli kuitenkin keskimäärin parantunut. Autopilot 2.0 kykenee jo hanskaamaan tiukempia mutkia kuin 1.0.

Mutta takapakkiaakin tulee säännöllisesti. Vuoden täytyessä ohjelmistopäivitys toi äkkijarrutukset takaisin, ja eräs niistä paiskasi minut turvavyötä vasten lähes mustelman veroisesti. Refleksinomainen "kaasu pohjaan" pelasti peräänajolta. Samoihin aikoihin Reddit alkoi puhista raporteista, joissa Autopilotista tuntui tulleen taipuvaisempi ohjaamaan päin liikenteenjaka- jia. Ihanaa.

Beta-testi jatkuu. Viisi kahdeksasta kamerasta ei vielä varsinaisesti tee mitään, paitsi tallentaa kolarikuvat Teslan lakimiehiä varten. Vielä en ole päässyt kuviin. 🚗

Toukokuussa Tesla tarjoutui sopimaan oikeusjuttunsa palauttamalla 20–280 dollaria Enhanced Autopilotin loka-kuun 2016 ja syyskuun 2017 välillä ostaneille. Samoihin aikoihin uuden Tesla Model 3:n roadtrip Euroopassa päättyi Autopilotilla kreikkalaiseen liikenteenjakaajaan. Autopilot löytyy Teslan malleista Model S, X ja 3. Lisää sähköautoista Skrollissa 2016.3 (pdf-lehti: skrolli.fi/numerot).



Rakkaani, robotti

Teksti: Ninnu Koskenalho
Kuvat: Mikael Heikkanen

Eräs kutkuttavimpia tulevaisuudenvisioita on robotiikan ja tekoälyn kehityksen yhteinen nousu. Se avaa ovia monille mehukkaille kysymyksille – ei vähiten siksi, että tulevaisuuteen marssitaan nautinnonhalu edellä.

Sana ”robotti” on peräisin tšekin kielen sanasta *robota*, joka tarkoittaa pakotettua työtä. Robotti tarkoittaa kirjaimellisesti siis työläistä, eikä aivan vapaasta tahdostaan töihin tullutta sellaista. Nimi sopii vallan mainiosti kuvaamaan robotiikan tähänastista historiaa: ovathan erilaiset teollisuusrobotit olleet hiljaisina palvelijoinamme jo kauan.

Muuttuuko robotin status työläisenä, kun palvelu-, kumppanuus- ja seksirobotit astuvat kuvaan? Jos tulevaisuuden parisuhteessa on kaksi henkilöä ja jokseenkin älykäs seksirobotti, onko suhde polyamorinen? Entä milloin robotista itsestään tulee henkilö? Miten suhtautumisemme robotteihin muuttuu, kun ne eivät enää näytä peltikotteroilta vaan ihmisiltä – eli kun roboteista tulee androideja?

Haaveissa vuorovaikutus

Seksirobotit herättävät tällä hetkellä paljon huomiota. Nopeasti kehittyvä ala tuo yhteen robotiikkaa, tekoälyn kehitystä ja seksilelubisnestä. Yksityiskohtaiset ja kalliit seksibotit ovat toistaiseksi käytännössä lähinnä huomattavasti aiempaa hienompia seksinukkeja, mutta niiden kehitys erityisesti vuorovaikutustaitojen osalta etenee kovaa vauhtia.

Keinoälyllä varustetut seksibotit pyrkivät inhimillisyyteen monin tavoin. Ne räpyttelevät silmiään, liikuttavat kasvojensa ”lihaksia”, puhuvat persoonalliseen pyrkivällä äänellä ja niille ohjelmoidaan oppivia, kehittyviä persoonallisuuksia. Haaveissa on seksibotti, joka ei olisi pelkkä passiivinen vastaanotin, vaan vuorovaikutuksellisen kokemuksen tarjoava olento.

Esimerkiksi Samantha-botti oli taannoin otsikoissa ”vieteltävänä seksinukkeena”. Samanthalla on kosketukseen ja ääneen vastaavia sensoreita kasvoissa, käsissä, rinnossa ja sukupuolielimissä. Käyttäjälle lupailaan kokemusta tekoälyllä varustetun, ihmisen näköisen olennon viettelemisestä petipuuhiin.

Kukaan ei osaa varmuudella sanoa, milloin kodeistamme löytyy vakiovarusteena ihmisen näköisiä, uskottavalla tekoälyllä varustettuja, yksilöllisiltä henkilöiltä tuntuvia seksi- ja muita botteja. Kehityksen tiellä on monia haasteita: seksibotit eivät esimerkiksi vielä osaa liikkua, ainoastaan liikuttaa kasvojaan. Robotiikan kirkkainta kärkeä edustavat, liikekieltä harjoittelevat botit pystyvät jo nyt yllättävän hienoihin fyysisiin suorituksiin, mutta ne ovat

robottien sukupuussa toistaiseksi aivan eri haaraa kuin seksibotit.

Suunta on kuitenkin selvä. Mitä kaikkea tulevaisuuden seksibotit meilte merkitsisivät?

Mihin seksibotteja tarvitaan?

Ennen kuin seksibottien todellinen vallankumous on edes täällä, meillä on jo ongelmia niiden kanssa. Aihetta ympäröivä keskustelu vilisee moraalisia pulmia ja pelottavia huolia, jotka askarruttavat niin suurta yleisöä kuin alan asiantuntijoitakin.

Pääasiassa keskustelu ei koske robottien oikeuksia seksityöläisinä, vaan sitä, millaista moraalista rappiota ja inhimillistä tragediaa ne mahdollisesti kylvävät keskuuteemme. Monia näistä kysymyksistä sivuttiin Skrollin numerossa 2017.4 – toisten ihmisten yhä suurempi esineellistäminen, väärät seksuaalisuuden mallit, tietoturva sekä parisuhteiden ja sosiaalisten taitojen tuhoutuminen ovat listalla korkealla.

Seksibotti voitaisiin kuitenkin nähdä myös palvelurobottina. Monille meistä seksi toisen ihmisen kanssa ei erilaisista syistä ole mahdollista. Syy voi olla esimerkiksi fyysinen tai psyykinen vamma, sosiaalisten piirien ulkopuolelle jääminen tai sosiaalinen kömpelyys, kotipaikka, jolta kumppaneita ei löydy, tai erikoiset seksuaaliset toiveet, jotka voivat moraalisesti tai juridisesti olla kiellettyjä.

Tämän tyyppisissä tilanteissa seksibotin voi ajatella toimivan samoin kuin palvelu- tai hoivarobotin: antavan ihmiselle tarpeellista apua, jota kanssaihmisillä ei ole tarjota. Bottien arvellaan voivan olla myös hyviä välineitä seksin harrastamisen harjoitteluun ihmis-

kumppanin väliaikaisessa puutteessa. Ne eivät koskaan sano seksiin ei, ja ne mukautuvat käyttäjänsä toiveisiin – mikä puolestaan aiheuttaa huolta.

Onko tällainen mukautuminen vaarallista? Opettaako se vääristyneitä malleja ja rappeuttaa vuorovaikutustaidot? Menevätkö nuoret lopullisesti pilalle, jos pornoteollisuuden epärealististen kuvien rinnalle astuvat vielä seksibotit, joiden täydellinen keho pysyy ikuisesti nuorena, jotka ovat aina valmiita panemaan väsymättä eivätkä koskaan valita? On olemassa kasapäin tutkimuksia, jotka osoittavat, että ainakin pornon suurimittainen käyttö voi aiheuttaa oikeita ongelmia ihmisten seksuaalisuuteen. Eivätkö seksibotit vain nosta nämä ongelmat uudelle tasolle?

Seksibotteja ei kieltämättä ainakaan toistaiseksi voi kehua monipuolisesta ihmiskuvasta. RealBotixin robottityttöjen eräs myyntivaltti on se, että yhdestä naisesta saa kaksi vaihtamalla botille pään (ja samalla tekoälypersoonan). Kiihottava vaihto uudenlaiseen naiseen tarkoittaa kuitenkin lähinnä erivärisiä hiuksia ja erilaista huulipunaa sävyä. Markkinoilla olevien seksibottien piirteet ovat ylipäätään varsin samasta stereotyyppisestä ja heteronormatiivisesta muotista peräisin. Mieskehoisia seksibotteja mallistossa ei ole kuin yksi.

Puheissa – ja aivan varmasti toiveissa – kuitenkin on, että myös laajempaa diversiteettiä ja binäärisen sukupuolisuuden rajoja rikkovia botteja olisi tulevaisuudessa saatavilla. Kehon muotoja ja ihon väriä saa jo nyt säätää melko tarkasti haluamansa kaltaiseksi, eikä väreissä tarvitse rajoittua ihmislaajin palettiin.

Kehon muotoja ja ihon väriä saa jo nyt säätää melko tarkasti haluamansa kaltaiseksi.

Häpeä ja moraalipaniikki

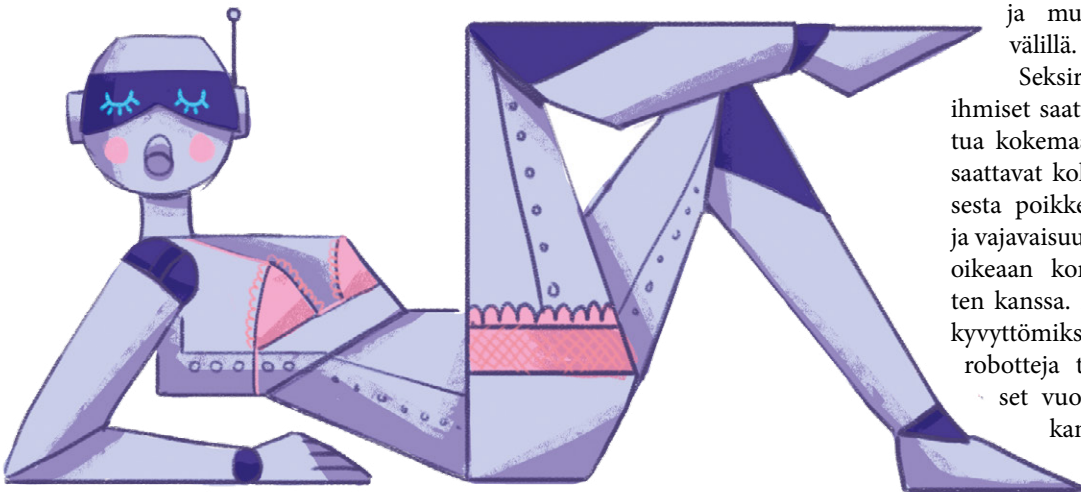
Kulttuurisesta ”normaalista” poikkeava seksuaalisuus tuppaa usein olemaan ongelma. Lisäksi uusiin teknologioihin liittyy sekä muutosvastaisuutta että erilaisia kauhukuvia. Seksi ihmisen näköisten robottien kanssa voikin yleistyessään olla monille melkoinen pala purtavaksi.

Kaupallistamisesta huolimatta seksi liittyy kulttuurisessa kuvastossamme tiiviisti rakkauteen ja asuttaa siten varsin pyhää paikkaa mielissämme. Seksi muualla kuin aviovuoteen suojissa on pitkään nähty ongelmallisena. Niin itsetyydytys, seksilelut kuin ylipäätään kaikki muu kuin aviollinen penetraatiivinen heteroseksuaalinen lähestymistapa ovat vuorollaan herättäneet epäilyjä.

Vaikka kulttuurimme ei enää halua rajata seksiä pelkkiin vauvantekohomiin, olisi mukavaa jos seksi voisi kuitenkin pysyä yhteydessä rakkauteen – mitä ikinä sillä sitten tarkoitetaan.

Seksirobotit ja muu uusi seksitekniologia murtavat näitä kulttuurisia rajoja. Mitä enemmän ihmisen kaltaiseksi seksirobotti muuttuu, ja mitä enemmän ”aitoa kokemusta” muistuttavaksi intiimit, hellät ja kiihottavat kohtaamiset robottien kanssa tai virtuaalitodellisuudessa kehittyvät, sitä enemmän ne uhkaavat käsitteellistä rajaa ihmisyyden ja muun maailmankaikkeuden välillä.

Seksirobottien kanssa viihtyvät ihmiset saattavat tulevaisuudessa joutua kokemaan sosiaalista häpeää. He saattavat kohdata oletuksia seksuaalisesta poikkeavuudesta, viallisuudesta ja vajavaisuudesta tai kyvyttömyydestä oikeaan kontaktiin oikeiden ihmisten kanssa. Ehkä heitä epäillään jopa kyvyttömiksi erottamaan ihmisiä ja botteja toisistaan. Epäonnistumiset vuorovaikutuksessa läheisten kanssa voidaan seksirobotin käyttäjän tapauksessa panna sen piikkiin, että



sitä se robotin kanssa oleminen teettää – oikeaan empatiaan ei enää riitä kykyä.

Jos tapahtuukin niin, että ihmiskunta alkaa hyväksyä robotit pikkuhiljaa ystäviksi ja kumppaneiksi, joudumme käymään läpi uudenlaisen sosiaalisen erottelun aikakauden? Ovatko robottien ystävät pian muiden ihmisten silmissä menettäneet ihmisyytensä peruspilarit lopullisesti siirtämällä jopa tuon suhteista perustavanlaatuisimman, intiimin suhteen toiseen henkilöön, ihmisen luomien koneiden maailmaan?

Leikkivä ihminen

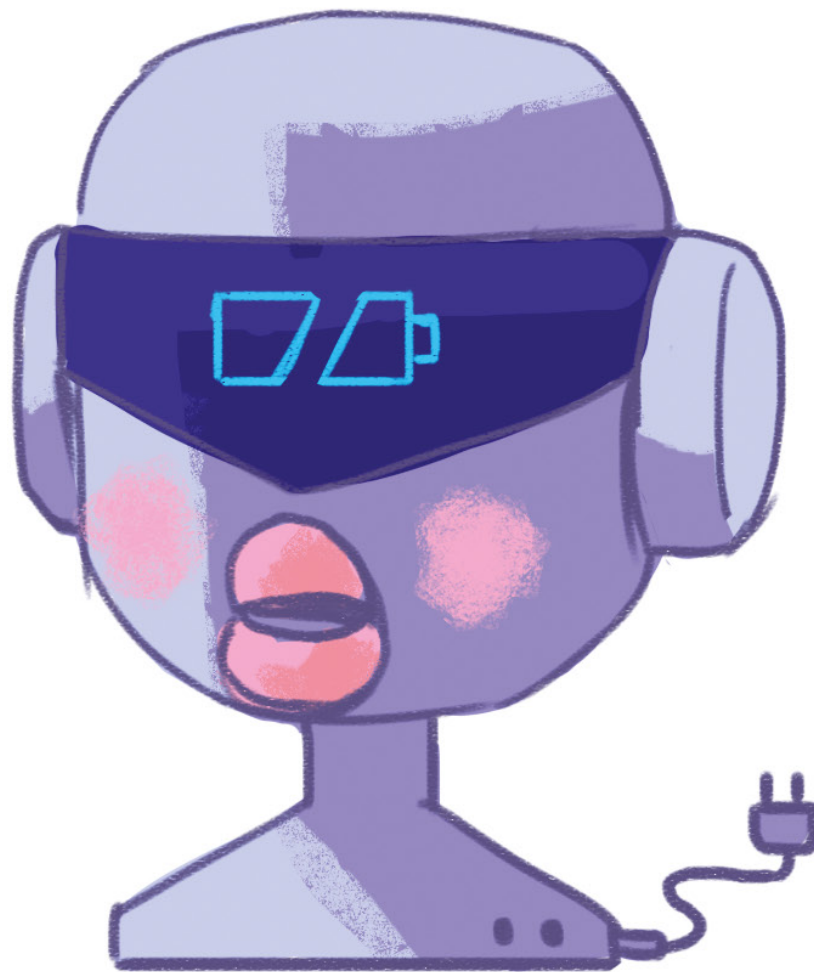
Onko tällaisiin huoliin sitten syytä? Tiedetään, että jo hyvin pienet lapset osaavat erottaa leikin ja todellisuuden toisistaan, huolimatta siitä että he saattavat olla täysin uppoutuneita mielikuvitusmaailmoihinsa. Leikin tutkijat ovat esittäneet, että leikkiminen olisi ihmiselle lajityypillistä toimintaa ja keino olla yhtäaikaisesti läsnä useammassa eri todellisuudessa ilman, että näiden todellisuuksien keskinäinen suhde hämärtyy.

Viehtymys seksibotteihin on jatkumoa ajasta, jolloin lapsena leikimme erilaisilla elottomilla esineillä. Mielikuvitusmaailmoissamme nuo esineet olivat eläviä, persoonallisia ja rakastettuja hahmoja – mutta eivät kuitenkaan ihan yhtä elossa kuin vaikkapa eläimet.

Halu oman mielikuvitusmaailman elävöitymiseen on valtava. Kukapa meistä ei haluaisi, kiivaastikin, voida paeta toisiin maailmoihin? Jopa upeimmat elokuvat ja immersiiivisimmät tietokonepelit tarjoavat parhaimmillaan vain hetkellisiä uppoutumisia toisiin todelluuksiin, mutta pysyvät silti lopulta ruudun toisella puolella. Elämää imitoivat lelut silmiään räpyttelevistä nukeista Sims-perheeseen vastaavat samaan tarpeeseen.

Seksibotit ovat osa tätä leikin ja mielikuvituksen pitkää jatkumoa. Vuorovaikutus botin kanssa houkuttaa, sillä se on leikkiä tekoälyn rajoilla. Se on leikkiä sillä kutkuttavalla toiveella, että kuviteltu voisi muuttua todellisuudeksi ja rajat kaatua sen väliltä, minkä tiedämme olevan totta ja minkä tiedämme olevan vain kuvitelmaa.

Kun tähän vielä lisätään ihmisen syvä kaipaus löytää täydellinen kumppani ja persous aistilliselle ja seksuaali-



selle mielihyvälle... miten seksirobotti voisi olla olematta kiinnostava? Puhumattakaan siitä, että ihmisen seksuaalisuus itsessään on hyvin leikkisää – sikäli kuin seksuaalisuutta ympäröivä kulttuurinen normaali sen sallii.

Digiseksuaalisuutta vai rajattomuutta?

Kautta historian ihmisen seksuaalisuuden rajoittamista ja sallittujen ilmaistujen kirjoja on oikeutettu ”luonnollisuudella”. Myös nykydiskurssi rakastaa tätä ilmausta niin seksuaalisuuden kuin monen muunkin asian suhteen: se ja se on luonnollista ja siten hyväksi.

Ihmislajille luonnollista on kuitenkin ehkä ennen kaikkea valtava kykymme adaptoitua ympäristön ja olosuhteiden muutoksiin. Ei ole mitään eri-

Jo nyt puhutaankin digiseksuaalisuudesta...

tyistä syytä olettaa, ettekö maailman muuttuessa tarpeeksi – seksibottien ja muiden uusien seksin teknologioiden tullessa kyllin saatavilla olevaksi osaksi jokapäiväistä elämää – myös ihmisen seksuaalisuus muovautuisi vastaamaan tätä uutta ympäröivää todellisuutta.

Jo nyt puhutaankin *digiseksuaalisuudesta* – sellaisesta seksuaalisen identiteetin muodosta, jossa ihminen kokee itselleen luontevimmaksi harrastaa seksiä teknologian kautta tai teknologian kanssa. Digiseksuaalisuus lähtee kuitenkin edelleen oletuksesta, jossa teknologia on hyvin selvärajaisesti erotettu ihmisyydestä.

Tämä rajanveto muuttuu alati häilyvämmäksi jo nyt, ja ei-niin-kaukaisessa tulevaisuudessa sen löytäminen voi olla lähes mahdotonta. Kun robotiikka ja tekoäly lähenevät maagista rajaa, jolla läpimeno ihmisenä onnistuu, ja kun ihmiskehojen parantelu erilaisilla kyberneettisillä osilla etenee ja yleistyy, alkavat keinotekoisien ja luonnollisten kategoriat luultavasti hajota.

Millaisia mentaalisia luokitteluja tulevaisuudessa aktivoituu tilanteessa,

jossa pariskunta haluaa kokeilla ryhmäseksiä mutta ei ole valmis tuomaan kaveria sänkyyn – ja ottaakin sinne seksibotin? Tämän päivän näkökulmasta botti näyttäytyisi tässä tilanteessa kenties lähinnä monimutkaisena dildona, mutta voisiko se yhtä lailla olla sosiaalisesti harmiton kolmas pyörä kolmen kimppaan?

Digiseksuaalisuus on toistaiseksi melko teoreettinen käsite. sillä modernissa mielessä teknologiaksi ymmärretyt seksuaalisuuden leikkikentät ovat vielä hyvin uusi ja toistaiseksi kovin pienen piirin käytössä oleva kenttä. Mutta kuten tiedämme, kädet housuissa sinne virtuaalitodellisuuteenkin suunnataan.

Rakkaus ja kuolema

Entä voisiko robottia lopulta jopa rakastaa? Ja millainen olisi suhde tulevaisuuden seksibotin kanssa? Pelkän leikin ylittävää, aidosti mielekästä kanssakäymistä varten robotin olisi luultavasti paitsi osattava liikuttaa muutakin kuin kasvojaan, myös kyettävä lukemaan ihmisen hienovaraisia sosiaalisia signaaleita ja tunteita hyvin tarkasti – ja vastattava niihin uskottavasti.

Meitä saattaa kuitenkin olla yllättävän helppoa lukea. Robotin omistajalla – tai kumppanilla – voisi esimerkiksi olla käytössään puettavaa teknologiaa mittaamassa fysiologisia reaktioita ja vasteita, joiden yhteys emootioihin on meille jossain määrin selvää. Tämän datan perusteella botti voisi muovata käytöstään ja oppia jatkuvasti hienosäätämään tulkintojaan ja vastauksiaan ihmisen reaktioiden perusteella.

Syntyisikö kokemus täydellisestä ihmissuhteesta, jossa tulee kerrankin ymmärretyksi juuri sillä syvällisellä tavalla, jota salaa kaipaamme? Jos robotikumppani pystyisi lisäksi vaikkapa lukemaan ihmisen aivokäyrää ja mittaamaan niitä prosesseja, joita aivoissa tiedetään rakastuessa tapahtuvan, voisiko se käytöstään muovaamalla ohjata ihmisen rakastumaan itseensä?

Entä olisiko sen mahdollista jatkaa tätä tulkitsemisen ja mukautumisen prosessia niin, että ihmiskumppani hypnotisoituisi eikä koskaan lakkaisi olemasta rakastunut? Olisiko tämä ihanaa vai hirveää? Voisiko robotti alkaa kontrolloida ihmisensä tunteita täysin, jos se oppisi lukemaan niitä tarpeeksi hyvin?

Mikäli oletetaan, että bottikamuilla olisi ennen pitkää kyky päästä tällä tavalla ihmisen tunteisiin saakka, herää tietenkin myös kysymys robotin omista tunteista. Voiko tekoöly oppia tuntemaan? Voidaanko varmasti tietää, että se on kyvytön tunteisiin? Filosofisten sfäärien ohella kysymys voi saada myös käytännönläheisempiä muotoja. Jos kumppanuusbotti sanoo rakastavansa ihmistään ja sen käytös tukee tätä väitettä, siirrytään sitä hämentävämmälle alueelle, mitä uskottavammasta robotista puhutaan.

Oletamme, että vain tietyt orgaaniset elämänmuodot ovat kykeneviä minkäänlaisiin tunteisiin. Toistemme kohdalla meillä ei silti tietenkään ole minkäänlaisia varmoja takeita siitä, että rakkautta tunnustava kumppani ”todella rakastaa” meitä. Sanat eivät välttämättä tarkoita meille samoja asioita, ja jos tarkoittavatkin, niitä voidaan käyttää enemmän tai vähemmän totuudellisesti. Meillä ei myöskään ole keinoja kurkistaa toistemme sisäisiin maailmoihin.

Kun tulkitsemme rakkaudentunnustuksen aidoksi, on toisen ihmisen kohdalla kyse uskosta ja luottamuksesta. Lemmikin kohdalla kyse on näiden

Seksibotteihin liittyy monia mahdollisuuksia mustasukkaisuuteen.

lisäksi antropomorfoinnista, kun teemme päätelmän siitä että koiramme ”rakastaa” meitä.

Tekoölyjen kohdalla tulee ennen pitkää vastaan raja, jonka kohdalla joudumme syvällisesti pohtimaan, otammeko tekoölyn esittämät väitteet omista tunnetiloistaan vakavasti. Saatamme niin ikään joutua tekemään aiheesta yhteiskunnallisia, poliittisia ja juridisia linjauksia.

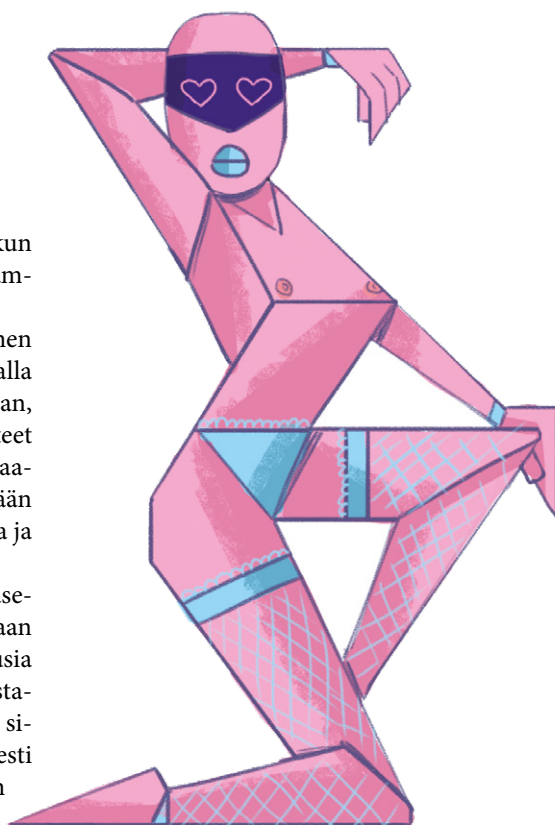
Ihon alle ja emootioihin asti pääsevät, salattujen tunteidemme mukaan toimivat botit avaisivat myös uusia mahdollisuuksia draamalle. Mustasukkaisuuden sateenvarjon alle sijoittuva tunteiden kirjo on monesti ihmistä voimakkaasti ja vähemmän positiivisesti ohjaava voima. Sek-

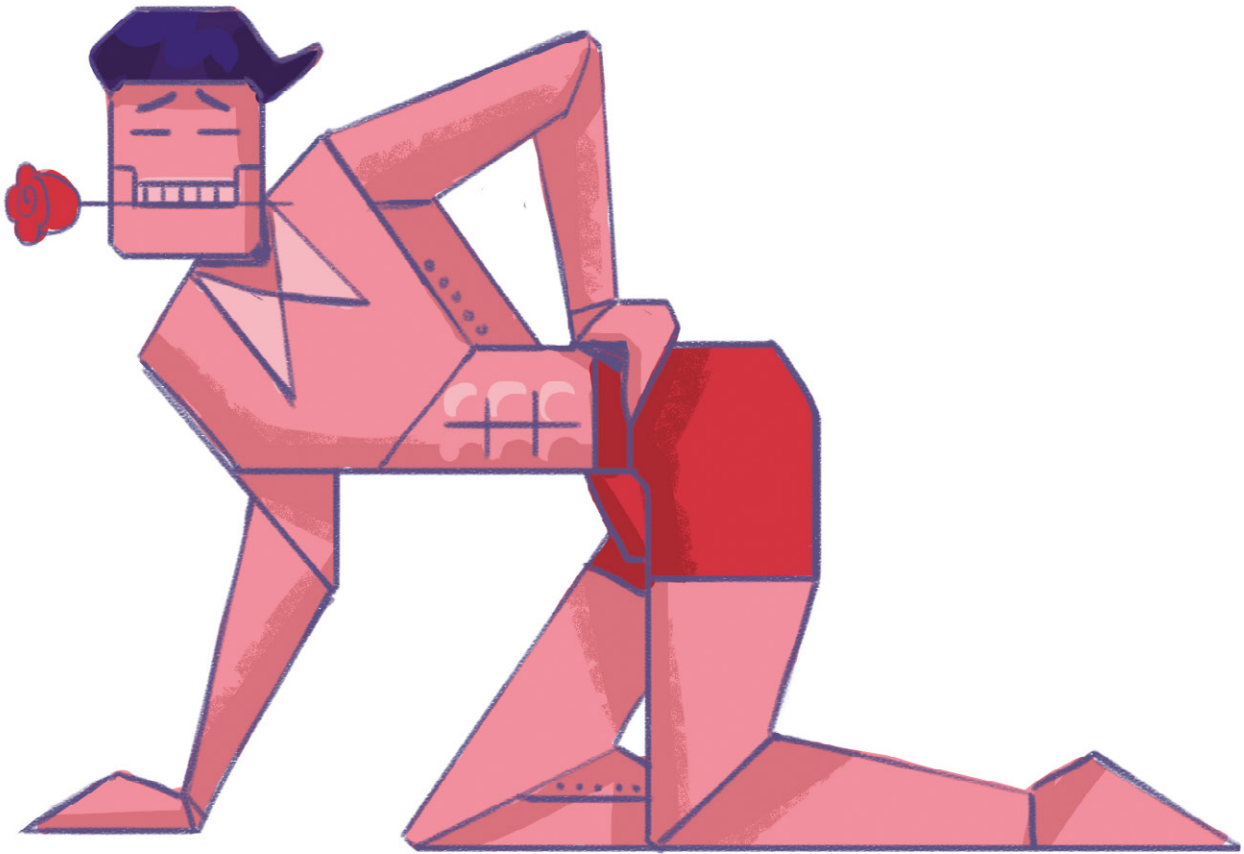
sibotteihin liittyy monia mahdollisuuksia mustasukkaisuuteen.

Ensimmäinen näistä on tietenkin ihmisen mustasukkaisuus robottia kohtaan. Kumppanin tai toivotun kumppanin seksuaalisesta ja romanttisesta huomiosta kilpailevat tekijät ovat meille herkästi ärsyttäviä uhkia. Seksibotteihin tulee varmasti liittymään paljon mustasukkaisuutta ja murhetta, kun ihmiskumppanit pohtivat omaa kelpaamistaan ja riittävyytään ikinuoren, täydellisesti käyttäjän toiveiden mukaan tuunatun, aina halukkaan seksibotin rinnalla.

Toinen näkemys on robotin mustasukkaisuus ihmistä kohtaan. Tekoölyn tunnemaailma oletettavasti rakentuu sen pohjalle, mitä ihmisten tunteista tiedetään ja ymmärretään. Voisiko robotti olla mustasukkainen ihmisensä ihmiskumppanista? Vaikka ei-toivottu mustasukkaisuus voitaisiin ohjelmoida pois, olisiko tämä enää lainkaan eettistä? Jos tekoölyn ääneen lausumat tunteiden ilmaisut ovat niin uskottavalla tasolla, että käyttäjä haluaa päästä niistä eroon, syylistyykö hän tuntevan olennon tunteiden raakaan manipulaatioon?

Lisäksi mustasukkaisuus voi olla myös toivottua. Osa käyttäjistä epäi-





lemättä nauttisi kovastikin siitä, että oma seksinukke osoittaisi omistuksenhaluisia tunteita, vertailisi itseään ihmiskumppaneihin ja niin edelleen. Ja entä jos käyttäjä haluaa itse tuntea mustasukkaisuutta ja ohjeistaa seksibotinsa pettämään itseään – tai vähintään flirttaamaan muiden kanssa? Mitä jos botti onnistuu tässä liian hyvin ja ihminen tulee niin mustasukkaiseksi, että pahoinpitelee tai äärimmäisessä tapauksessa tuhoaa sen?

Ihmisen tapauksessa kuolema on lopullista. Seksibotin tapauksessa olisi mahdollista ostaa uusi botti – tai ehkä jopa vain uusia ruumiinosia hajonneiden tilalle – ja ladata kopio robotin persoonallisuudesta ja muistista uuteen rautaan. Kumppanin kuoleman pitäisi siis olla peruutettavissa.

Mutta jos kumppanuusrobotti joskus tulevaisuudessa menee käyttäjälleen läpi oikeana henkilönä, miten sen eipysyvä kuolema vaikuttaa ihmiseen? Voiko kuolema tuntua dramaattiselta ja pysäyttävältä, tai edes epätoivotulta, jos se on peruutettavissa? Voiko elämä ylipäättään olla uskottavaa, jos se ei voi kuolla?

Jotta tulevaisuuden botit voisivat eräänä päivänä tulla laajemmin ymmärretyiksi henkilöinä, niille saattaisi olla välttämätöntä ohjelmoida elinkaari ja olosuhteita, joissa persoonal-

lisuuden data on peruuttamattomasti menetetty. Persoonallisuudet olisivat kuitenkin säilössä jonkin sortin pilvipalvelussa, ja kun verkosta asioiden poistaminen on mitä on, mahdollisuudet yksityisyydensuojaa polkeviin pahantahtoisiin tekoihin, kuumotta-vaan kloonaukseen ja psykologiseen kidutukseen ovat dystooppista pohdittavaa.

Kohti tulevaisuuden henkilöitä

Kuulostaako robotin henkilönä läpi meneminen ylipäättään epäuskottavalta tulevaisuudelta? Sinne päätymiseen on tarjolla monta erilaista reittiä, ja saatamme päätyä käyttämään useita niistä yhtäaikaaisesti. Käsitksemme tekoälyistä ja roboteista voi muuttua

Käsityksemme tekoälyistä ja roboteista voi muuttua radikaalisti ja epäilemättä muuttuukin...

radikaalisti ja epäilemättä muuttuukin, erityisesti niiden sukupolvien ai-

kuisuudessa, jotka kasvavat vielä vain kuvitelmissa siintävän tasoisten tekoälyjen ympäröimänä.

Lisäksi käsityksemme siitä, miten ”henkilö” määritellään, voi niin ikään venyä ja vanua paljon nykyistä laajemmaksi. Tälle on jo olemassa esimakua ainakin siinä, miten voimakkaasti tiettyihin eläimiin, varsinkin lemmikkeinä pidettyihin, liitetään henkilöiden määreitä.

Ihmisellä on valtava taipumus antropomorfoida kaikkea pilvien muodoista kodin esineisiin. Ihmisen näköinen, ihmisen lailla käyttäytyvä robotti on tälle valmiiksi käännettyä maaperää. Jos ja kun ihminen viettää tarpeeksi aikaa tarpeeksi hyvin toteutetun botin kanssa, hän alkaa melko varmasti nähdä tällä inhimillisillä ja samaistuttavilla piirteillä.

Kun kuvaan lisätään seksi, joka kansanviisauden mukaan muuttaa ihmisuhteita peruuttamattomasti, saattaa tällainen antropomorfoitu suhde syventyä aivan uusille tasoille.

Seksirobotit voikin nähdä ihmiskunnan nautinnonhaluisuudesta liikevoimaa lypsävänä, kenties verrattain harmittomana tapana pyrkiä kehittämään rinnallemme toisia olentoja, toisia henkilöitä, toisia älykkyksiä. 🤖

Kansalliskirjasto pelastaa vanhoja suomalaisia lautapelejä

Ja ne saa ladata ilmaiseksi pelattavaksi!

Kansalliskirjastossa tallennetaan jatkuvasti suomalaista kulttuurihistoriaa sen eri muodoissa, joskus yllättävilläkin tavoilla. Uuden sukupolven kirjastonhoitajat katsovat myös perinteiden ulkopuolelle, ja taltioivat paperin lisäksi myös vinyylejä, kasetteja, internet-sivuja ja jopa lauta- ja videopelejä.

Teksti: Jukka O. Kauppinen
Kuvat: Jukka O. Kauppinen, Marko Oja, Kansalliskirjasto

Perinteisesti kirjoja ja asiakirjoja on arvostettu tärkeimpinä ja arvokkaimpina tallennettavina medioina. Suomalaisen aikakauslehdistön synnyn jälkeen myös sanomalehdet ja muut kirjalliset lähteet ovat täynnä arvokasta tietoa menneiltä ajoilta. Mutta ajat muuttuvat, samoin ne asiat, joita voidaan pitää kulttuurihistoriallisesti arvokkaina. Myös pelit voivat kertoa paljon ajastaan, samoin se miten niitä on aikoinaan käytetty.

Kansalliskirjaston tänä vuonna hyvään vauhtiin ampaissut peliprojekti on valmistelua vuonna 2019 avautuvaan pelinäyttelyyn, jossa esitellään sekä suomalaista lauta- että videopelihistoriaa. Siinä sivussa vanhoista lautapeleistä kiinnostuneille on tarjolla herkkua roppakaupalla, sillä Kansalliskirjaston ylläpitämään Doria-julkaisuarkistoon (www.doria.fi) lisätään projektin myötä myös vanhoja suomalaisia ja Suomessa pelattuja lautapelejä.

Hauskana ja erityishuomiota ansaitsevana yksityiskohtana vanhat lautapelit julkaistaan Doria-palvelun kautta laadukkaasti digitoituna versioina vapaasti ladattavaksi. Pelit, nappulat,



kannet, ohjekirjat ja muut materiaalit voi vapaasti tallentaa itselleen ja tulostaa oikein luvan kanssa.

- Idea pelien julkaisuun tuli pari vuotta sitten, kun huomasimme että vapaakappalekokoelmassa on todella vanhoja pelejä, joiden tekijänoikeudet ovat rauenneet. Mietimme, että meidän voimme digitoida pelit täällä ja laittaa ne yleiseen jakoon, mikä helpottaa tutkijoidenkin työtä, kertoo Kansalliskirjaston kirjastosihteri **Lauri Ojanen**.

- Tänä vuonna Doriaan tuleekin todella paljon vanhoja lautapelejä. Pelinäyttelyn avautumiseen mennessä niitä pitäisi olla jo satakunta, jatkaa kirjastonhoitaja **Jussi Omaheimo**.

- Pelit ovat saaneet myös runsaasti huomiota. Lautapelit voivat saada julkaisun jälkeen muutamassa viikossa satojakin latauksia, eli kysyntä on kovaa.

Mutta mitä tänään saa julkaista?

Vanhoiden pelien julkaisu ilmaiseksi suuren yleisen tavoitettavaksi onnistuu tekijänoikeuslakien ansiosta. Niiden samojen, joihin esimerkiksi parjattu

Maaillmansota läntisellä sotänäyttämöllä (1914) on tiettävästi ensimmäinen Suomessa koskaan julkaistu laatikkolautapeli. Kansalliskirjaston lautapeli-projektin ansiosta se ja kymmenet muut muinaiset lautapelit ovat vapaasti ladattavissa ja pelattavissa Doria-julkaisuarkiston kautta.

Teosto tai internet-piraattien kampparitajat nojaavat. Tekijänoikeuslakiin on näet kirjattu oikeuksienhaltijoiden suojan lisäksi myös tekijänoikeuksien suoja-aika. Se on useimmille tuotteille 70 vuotta tekijän kuolemasta.

Vanhemman pään pelien suhteen noudatetaankin linjausta, jonka mukaan tekijänoikeuksien katsotaan rauenneen 70 vuotta pelin julkaisun jälkeen.

- Tämä koskee aika isoa osaa pelejä, eli sen jälkeen ne ovat vapaasti digitoitavissa ja vapaasti käytettävissä.

Mutta eihän tämä näin helppoa voi olla. Eikä olekaan. Lautapeliin kohdalla tekijänoikeudet ovat joskus kinkkiä, sillä peleissä ei ole välttämättä merkitty mitään tekijätietoja tai julkaisuvuotta, hyvä jos edes julkaisijaa. Joskus tutkimustyön pelastava oljenkorsi voi olla merkintä painopaikasta



Luftens Eröfring -lautapelissä matkalennettiin varhaisilla lentokoneilla ja ilmaivoilla Tanskasta Suomeen ja takaisin. Lentokilpailu-pelin kera ne toivat ensimmäistä kertaa ilmaa raskaammilla koneilla lentämisestä syrjäiseen Suomeen, jossa ei ollut vielä edes nähty lentokonetta.

tai kansikuvassa oleva graafikon nimi tai nimikirjain. Joskus täytyy tehdä päätelmiä peligrafiikoista. Pelejä ei ole juurikaan luetteloitu tai tutkittu, joten niistä on vaikeaa löytää mitään tietoa. Niinpä lähteeksi saattaa kelvata liki mikä tahansa viite tai nettimaininta.

Hyvänä esimerkkinä *Aeropeli-Taitolentopeli*. Hauskalta vaikuttava taitolentopeli sisältää niukalti tietoa, mutta suunnittelijaksi tai enemmänkin sommittelijaksi mainitaan **Lasse Lehtonen**, jonka niminen lentäjä palveli sodan aikana hävittäjälentäjänä. Lehtosen sodanjälkeinen ura ei liittynyt ilmailuun, mutta kenties hän oli mukana harrasteilmailussa tai Pilven Veikoissa, ja osallistui jotain kautta myös pelintekoon. Lisäksi peli sijoittuu Malmin lentoasemalle, joka avattiin vuonna 1936. Pelaajien taitolentokoneet näyttävät 1930-luvun klassisilta taitolentokoneilta, mutta platalle parkkeeratut koneet puhuvat vahvaa 1950-luvun muotokieleltä. Hienona yksityiskohtana Malmilla on käynnissä kansainvälinen lentonäytös, joten kenties peli on tehty jonkin kentällä järjestetyn todellisen ilmai-

lutapahtuman kunniaksi. Ei muuta kuin selvittämään.

Toisaalta arkistotieto auttoi paikantamaan *Maailmansota läntisellä sotänäyttämöllä* -lautapelin, sillä sen tarkka julkaisupäivä löytyi vuoden 1914 sanomalehdistä.

- Kansalliskirjaston sanomalehtien digitaalinen kokoelma on meille hyvä lähde. Niistä voi etsiä pelejä ja asioita nimellä ja sanahaulilla, ei tarvitse kelata enää mikrofilmejä. Verkon kautta käytettävästä kokoelmasta löytyvät kaikki 1771–1929 ilmestyneet sanomalehdet, ja sieltä löytyi mainoksia myös tästä pelistä, Omaheimo kertoo.

Kansalliskirjaston pelikokoelma

Kansalliskirjaston lautapeliprojekti on arvokasta pelikulttuurihistoriaa siinäkin mielessä, että sen myötä tutkijat kaivautuvat ensimmäistä kertaa kokoelmien luettelomattomiin, tutkimattomiin syvyyksiin. Kirjastolle lahjoitettu Brummerianan kokoelma sisältää muun muassa kirjallisuutta 1500-luvulta saakka sekä arviolta 300-500 erilaista peliä. Näitä ei ole koskaan luetteloitu, joten pelikokoelmiin sukeltaminen on samalla

suoranainen seikkailu, jonka varrelta voi löytyä vaikka millaisia aarteita.

- Emme lainkaan tiedä mitä siellä on, mutta me käymme niitä nyt läpi näyttelyä varten. Luetteloinnin lomassa pelejä myös samalla digitoidaan ja julkaistaan Doria-palvelussa. Mitään varsinaista julkaisutahtia peleillä ei ole, vaan niitä laitetaan digitoimisen jälkeen sitä mukaa kuin vain ehditään.

- Huhun mukaan kokoelman vanhin peli on 1700-luvulta, mutta sitä emme ole vielä löytäneet. Tunnettu vanhin peli on *Råtfällan* vuodelta 1819.

Brummerianan kokoelman lisäksi Kansalliskirjastolla on laaja vapaakappalekokoelma, sillä vapaakappalelain mukaan kirjastolle pitäisi luovuttaa kappale kaikista Suomessa julkaistuista painotuotteista ja muista tallenteista, mukaan lukien video- ja lautapeleistä.

- Meiltä pitäisi löytyä vapaakappalelain aikaiset pelit, mutta kokoelma ei ole ihan täydellinen. Amersoft, WSOY ja isot julkaisijat kyllä toimittivat aikoinaan paljonkin vapaakappaleita.

Täydellinen tai ei, tästäkin kokoelmasta löytyy kaikenlaista. Jos ne vain ensin löytää. Vapaakappaleidenkin luettelointi kun on vaihtelevaa. Pelejä ja muuta ai-

neistoa on tallennettu jaksoittain, ja pelit on saatettu listata vaihtelevasti, ehkä kuvataiteeksi, ehkä kustantajien, alaryhmi- en ja joskus jopa koon mukaan. Sitten ne on vain pakattu laatikoihin.

- Pitää tietää 100 vuotta taaksepäin miten minäkin vuonna arkistoitavia on järjestetty.

Melkoista salapoliisityötä siis. Mutta joskus myös palkitsevaa, kun arkistojen uumenista löytyy jotain hämmästyttäviä herkkuja, upeita ja kenties ennen tuntemattomiakin pelejä.

Omaheimo painottaa moneen kertaan, että vanhat lautapelit ovat lähestulkoon täysin kartoittamatonta vyöhykettä ja kannustaa tutkijoita, graduntekijöitä ja muita tarttumaan aiheeseen:

- Lautapelit ovat erittäin hyvää maastoa kaikkienkokoiseen tutkimiseen. Materiaalia löytyy, peleissä ja säännöissä on paljon variaatioita, eikä niitä ole juuri aiemmin tutkittu tai luetteloitu.

Tiettävästi vain väitöskirjatutkija **Henna Ylänen** on perehtynyt vanhoihin suomalaispeleihin muun muassa nationalistimin ja pelien visuaalisuuden kanteilta.

Pelit kertovat omasta ajastaan

Kansalliskirjaston peliaarteet kertovat paljon aikakausistaan ja avaavat sitä, kuinka sekä pelit että pelaajat ovat muuttuneet vuosikymmenten mittaan. Suomalaiset lautapelit 1800-luvulta ja 1900-luvun alusta olivat esimerkiksi paljon matkailupelejä, joissa matkustettiin muun muassa erilaisissa kulttuurimaisemissa.

Englantilaisen matka Suomessa (1885), *Huvi-matka Aavasaksaan* (1862) ja *Luftens Eröfring* (1890) ovat oivallisia esimerkkejä siitä, kuinka maailma on ylipäättään kutistunut puoleksatoista vuosisadassa. Sanomalehdet olivat tärkeitä uutisvälineitä ja maailman avartajia, ja yksittäiset valokuvatkin olivat tärkeitä mielen avartajia aikana ennen radiota ja televisiota. Niinpä lautapelit, joissa matkustettiin koti- ja ulkomailla erilaisissa, ehkä eksoottisissakin maisemissa, olivat varmasti omiaan kiihottamaan pelaajiensa mielikuvitusta. Pelien valokuvat ja ohjekirjojen paikankuvaukset olivat tapa matkustaa jonnekin kauemmas. Eihän siitä ole kuin vajaa ihmisikä, kun maailma avautui suomalaisillekin seuramatkojen ja Kanarian-lomien muodossa. Millaista on ollutkaan pelata *Lentokilpailua* (1909), jolloin Suomen taivailla ei oltu vielä edes nähty lentokonetta tai

ilmalaivaa? Millaisia mielikuvia pelilaudan piirrosten ja valokuvien katselu on herättänyt pelaajissa?

Eipä unohdeta pelien sivistävääkään vaikutusta. *Sampo* (1904) ja *Seurapeli Välskärin kertomukset* (1910) muistuttavat, miten vuosisadan vaihteen jälkeen rakennettiin kiivaasti Suomea ja suomalaisuutta. Niiden avulla muistutettiin pelillistetyksi, että on meillä omaakin kulttuuria ja kirjallisuutta.

Kolmas menneisyyden pelillinen piirre on uutisellisuus. Pelejä saatettiin tuottaa todella nopeasti, kirjaimellisesti päivän tapahtumista. Nykypäivän digitaaliset uutispelit eivät ole siten mikään uusi asia. Esimerkiksi kun suomalais-syntyinen **Adolf Erik Nordenskiöld** purjehti ensimmäisenä Koillisväylän läpi 1878–1879, niin siitä julkaistiin *Nordenskiöldin koillis-väylä* -peli jo 1879. Venäjän ja Japanin sota 1904–1905 puolestaan innoitti *Urhoollinen Port Arthur* -pelin.

- Eniten olen hämmästellyt 1900-luvun alkupään sotapelejä, jotka on julkaistu sen sodan alettua tai aikana. Esimerkiksi aivan äskettäin löysimme 1914 julkaistun *Maailmansota läntisellä sotänäyttämöllä* -pelin lisäosan *Maailmansota itäisellä sotänäyttämöllä*. Kun maailmansota laajentui ja Venäjä liittyi siihen mukaan, niin peliin tehtiin lisälauta. Se on varmaan suurin yksittäisin ihme, mitä olen sieltä löytänyt. Ajatella, tällainen lisäosa on tullut muutama kuukausi pelin julkaisemisen jälkeen, kun sotatilanne on muuttunut niin radikaalisti.

Kun muistetaan, että maailmansota

Kansalliskirjaston lautapelikokoelma

Kansalliskirjaston digitoimien ja julkaisemien lautapelien kokoelma löytyy osoitteesta www.doria.fi/handle/10024/121989 tai hakukoneella hakusanoilla doria+lautapelit tai kansalliskirjasto+lautapelit.

Peleistä on tapauskohtaisesti ladattavissa kansikuva/kotelo, pelilauta, säännöt eri kielillä ja pelinappulat tai kuvat pelimerkeistä. Aineisto on digitoitu/kuvattu suurella tarkkuudella niin, että kuvista voi halutessaan tehdä yhtä lailla nopean vedoksen kotitulostimella kuin painattaa laadukkaan ja suurikokoisen version pysyvään käyttöön.

Doria on Kansalliskirjaston ylläpitämä arkisto, jossa julkaistaan myös muiden organisaatioiden sisältöjä.

käynnistyi heinäkuussa 1914 ja itärintaman taistelut roihahdivat elokuussa, niin tapahtumiin on reagoitu todella nopeasti. Samalle apajalle kiirehti muuten myös *Balkan sotapeli* (1914).

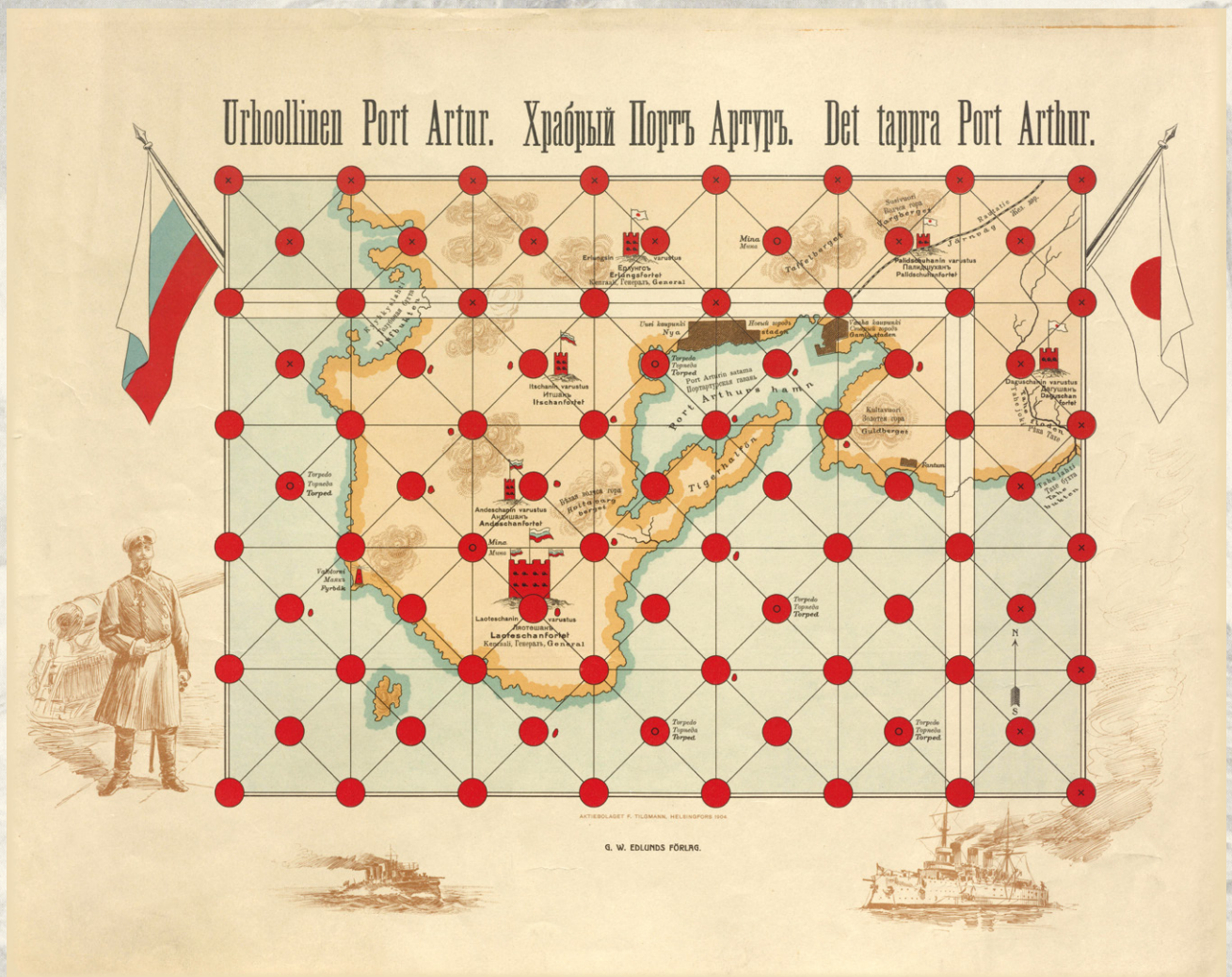
Oma lukunsa ovat Suomen sisällissotaa kuvaavat teokset, kuten *Punaisten ja Valkoisten taistelu Suomessa 1918* ja *Suomen vapaussoita*. Kotimaan tapahtumat olivat tapetilla myös toisen maailmansodan aikaan, kun *Kannaksen sota* (1942), *Ilmajääkärit* (1942), *Asemasota* (1942) ja *Ristiretki bolshevismia vastaan*



Kansalliskirjaston pelejä digitoidaan sekä Helsingissä että Mikkelissä. Pelireliikit saavat kirjastolaisten hellissä ja innokkaissa käsissä arvoisensa käsittelyn.



Aeropeli - Taitolentopeli on selvästi syntynyt aitojen lentäjien käsissä. Pelin visuaalinen ilmeikkyyks ja lentoliikkeiden seuraukset tuovat Malmin taivaalla lennettävään taitolentoon tiettyä ilmailun tunnetta.



Oletko katala japanilainen hyökkääjä vai isänmaallinen Port Arthurin puolustaja? Venäjä-Japani-sodan syttyttyä Suomessa julkaistiin pikavauhtia strategiapeli Port Arthurin taisteluista. Sodan hävityämme valtaosa peleistä varmaankin koki kurjia.

(1943) toivat sotaa myös kotirintaman jäsenille. Ristiretkessä tarjolla oli jopa ”hauskaa illanviettoa koko perheelle”.

Uutispelejä tehtiin myös muista ajan suurista tapahtumista, ja toki kauppohen hyllyille mahtui myös viihdepelejä kuten *Taktillinen partiopeli* (1934), *Jal-kapallopeli* (1921), *Mielenkiintoinen jal-kapallopeli* (1900), *Merisotapeli* (1933), *Turnajaispeli* (1914), *Matkustus aurinkoon* (1890) ja *Metsämies* (1869).

Peleistä tuli lapsellinen juttu

Lautapelit eivät olleet pelkkää viihdetä, vaan ne myös opettivat, sivistivät ja avarsivat. Monet vanhemman pään pelit tarjosivat vähintään eksoottisia kokemuksia, ja joskus myös todellista pelattavaa:

- Varsinkin 1900-luvun alun pelit olivat todella moninaisia. Vaikka joidenkin pelimekaniikka saattoi olla aika minimalistista, niin on siellä yllätyksiäkin. Silloin tehtiin sekä vaikeita, yksinkertaisia että mekaniikoiltaan vaihtelevia pelejä. Niissä myös näkee aivan toisenlaisen maailman.

Tosin pelivanhuksissa on joskus myös jännittäviä sääntöjä, joita saa tulkita monen ihmisen voimin, kun kaikkea ei selitetä ohjekirjassa. Vasta 1950-luvulla alettiin panostaa testaamiseen ja koepeelaamiseen, mikä näkyy pelien toimivuudessa ja etenkin ohjeissa.

Samaan aikaan lautapelit muuttuivat kuitenkin dramaattisesti.

- Suurten ikäluokkien myötä 1950-luvulla tapahtui suuri muutos. Sitä ennen lastenkulttuuri ja aikuisten kulttuuri eivät olleet erillään toisistaan, ja vuosisadan alussa koko perhe saattoi pelata sitä sotapeliäkin illan iloksi. Pommit räjähtelee ja vastustajat kuolee. Pelaaminen oli jaettava ja aiheet päryttäviä. Mutta 1950-luvun jälkeen kuviteltiin, että lapsille sopivat vain jotkut tietyt asiat ja pelien aiheet muuttuivat ikään kuin lapsille hyväksytyimmiksi. Peleistä tuli entistä näyttävämpiä, mutta samalla mekaniikat kuivuivat ja yksinkertaistuivat. Peleistä tuli yksinkertaisesti tylsiä, usein myös huonoja.

Suurten ikäpolvien pelit jähmettävätkin mielikuvat peleistä vuosikymmeniksi, ja sama mielikuva näkyi pitkään videopeleihin suhtautumisessa. Pelit olivat lapsille, piste. Pelaava aikuinen oli outo. Todellinen muutos tapahtui Suomessa vasta 2000-luvun puolella, kun uuden sukupolven helposti pelattavat ja sosiaaliset lautapelit aloittivat voittomarsins. Pelien suosio kasvoi ja ne monipuolistuivat. Nyt aikuiset ostavat pelin itselleen eikä lapsille.

Digitointi säilyttää ja varmistaa saatavuuden

Kansalliskirjaston digitointiprojektissa löydökset käydään läpi peli peliltä ja inventoidaan. Konservaattori tekee peleille kuntokartoituksen ja poistaa ruostuvat niitit, klemmarit, teipit ja hapertuvat

Pelikulttuuria 2019

Kansalliskirjasto avaa vuoden 2019 alussa suomalaisen pelaamisen kulttuurihistoriaa läpikäyvän näyttelyn Kansalliskirjaston Galleria-tilassa. Luvassa on upea kattaus sekä suomalaisen lautapelaamisen historiasta että suomalaisen kotimikropelaamisen alkuvuosikymmeniltä. Eivätkä pelit ole pelkästään vitriinissä, vaan myös pelattavissa. Lisätietoja: www.kansalliskirjasto.fi

kuminauhat sekä katsoo mitä kullekin pelille voi ja kannattaa tehdä. Yleensä pelilaudat suoristetaan ja nappulat pusitetaan. Pelit myös varastoidaan niin, etteivät ne ole enää satunnaisissa läjissä, jotta ne säilyisivät paremmin.

Pelien kunto ja sisältö luonnollisesti vaihtelee, sillä lautapelit ovat käyttöesineitä. Jotkut on pelattu puhki tai vaurioituneet vuosikymmenten ja -satojen mittaan. Jäljellä saattaa olla pelkkä pelilauta tai jos kansi löytyykin, niin millaisia nappuloita pelissä on käytetty? Vaikeusaste nousee siitäkin, jos ohjeet ovat kadonneet.

Pelien ja muun aineiston, kuten viinylien ja kasettien, digitoimisella on monta tarkoitusta. Teosten julkaisu suuren yleisön saavutettavaan muotoon on toki hieno asia, mutta se on vain yksi sivujuoni suuremmissa kokonaisuudessa. Digitoimalla pelit ja muut aineistot saadaan myös tutkijoiden käyttöön ja vanhat teokset säilyvät paremmin, kun niitä ei tarvitse kuljetella ja käsitellä fyysisesti.

- Kun kymmenes tutkija pyytää peliä tutkittavaksi, niin kyllähän siihen jää aina jälkiä. Digitoimalla varmistamme niiden säilyvyyden, kun teoksia voidaan tutkia digitaalisten kopioiden avulla. Muutenkin kirjaston tehtävä on saada aineistot kaikkien saataville ja käytettäväksi, ovathan nämä yhteistä kulttuuriperintöämme.

Pelistä riippuen sen digitointi tehdään joko Kansalliskirjastossa Helsingissä tai Mikkelin toimipisteessä. Ojaniemi muistuttaa, että Kansalliskirjastolle voi edelleen lahjoittaa pelejä. Skrolli suosittelee, sillä ne löytävät heiltä varmasti hyvän ja pitkäaikaisen kodin. 🏠



Osattiin sitä hiihtää ennen vanhaankin. Salpausselän kisoissa mentiin näin komeasti vuonna 1929.

Oodi rekursiolle

Ymmärtääkseen rekursiota on ensin ymmärrettävä rekursiota.

Janne Sirén

Erään yliopiston ohjelmointikurssin rekursio-osuus alkoi vitsikalvolla: ”Ohjelmoija löydettiin suihkusta kuolleen. Ohjeet shampooapullossa kuuluivat: Vaahdota. Huuhte. Toista.” Vitsi ei tosin kuvaillut rekursiota vaan ikuista silmukkaa. Rekursiivinen shampoo-ohje kuuluisi kenties näin: ”Vaahdota. Huuhte. Ota käyttöön uusi samanlainen shampoo-pullo ja noudata sen ohjeita.”

Bittimaailmassa elävät ohjelmointikäsitteet toimivat tosimaailmassa huonosti. Oikeasti vitsin tilanne päättyisi pullossa olevan shampooon loppumiseen tai shampoo-pullojen loppumiseen, mistä seuraisi käsittelemätön ”poikkeus”. Voidaan toki ajatella, että poikkeus tappaisi ohjelmoijan tai ”kaatunut” ohjelmoija jäisi suihkuun odotamaan lisäohjeita...

Pinon rajat

Aloitin ohjelmoinnin Commodore 64:n basicilla vuonna 1986. Tuon ajan ”Hello World” – ensimmäinen ohjelma – oli yleensä variaatio teemasta 10 PRINT ”MOI” 20 GOTO 10. Ruudulle tulostuvan Moin tilalla saattoi olla vaikkapa oma nimi. Tekeleen vitsi oli siinä, että tietokone jatkoi tekstin tulostamista ikuisesti. Kyseessä oli siis ikuinen silmukka.

Tietotekniikassa rekursioksi ymmärretään yleensä tilanteet, joissa ohjelmarutiini kutsuu itse itseään, eli aliohjelma monistaa suoritustaan. C64-basicin tapauksessa tämä tapahtuu gosub-rakenteella. Tässä riviltä 20 alkaa kahden rivin mittainen rekursiivinen aliohjelma:

```
10 GOSUB 20
20 PRINT ”MOI”
30 GOSUB 20
```

Rekursiivisen listauksen suoritus päättyy out of memory -virheeseen tulostettuaan Moi-sanaa vain ruudullisen verran. Eikä listauksella edes pureuduta pahimpaan ongelmaan: kielessä oli ainoastaan globaaleja muuttujia, joten



jos aliohjelma käsittelee muuttujia, ne vaikuttaisivat muiden suorituskierrosten muuttujiin. Tätä kutsutaan sivuvaikutukseksi, joka on ruma sana – ja rekursion yhteydessä kuolemansynti.

Myös seuraavan kotitietokoneeni Amigan tekniset ratkaisut aiheuttivat rekursiivista päänvaivaa. Nykyään tavanomainen, mutta tuolloin kallis muistinhallintayksikkö oli jätetty Amigan alkuperäisraudasta pois, mikä aiheutti rajoituksia muistin käsittelyyn. Amiga-ohjelmat varasivat kiinteän määrän ns. pinomuistia jokaiselle ohjelmoprozessille, ja sen piti riittää.

Tietokoneohjelmat käyttävät tänä päivänäkin pinomuistia väliaikaisen tiedon tallentamiseen, viimeksi sisään, ensimmäisenä ulos -periaatteella. Esimerkiksi ohjelmakoodin suorittaessa aliohjelmakutsun pinoon tallennetaan muun muassa osoite aliohjelmaa kutsuneeseen koodiin, johon palataan aliohjelman suorituksen jälkeen. Tämä osoite odottaa pinossa, kunnes aliohjelman suoritus aikanaan päättyy.

Jos aliohjelma jatkaa itsensä kutsumista ikuisesti, se kasvattaa myös pinoa ikuisesti, ottamatta sieltä mitään pois. Jossain vaiheessa kiinteä pinomuisti yksinkertaisesti loppuu. Amigan tapauksessa pinoon kirjoittaminen tosin jatkuu muulle muistialueelle, minkä seuraukset moniajokäyttöjärjestelmässä ovat tuhoisia.

Moderneilla tietokoneilla pinot ovat dynaamisia, muisti on suojattua ja muistia voidaan jatkaa levyille. Rekursion rajat tulevat enää harvoin vastaan. Eron huomaa Amigalle käännettyissä vuosituuhannen vaihteen suurpeleissä.

Kun tyypillinen Amiga-ohjelma vaatii pinoa joitakin kilotavuja, näille peleille – jotka on alkujaan tehty dynaamisten pinojen alustoille – suositellaan megatavua.

Funktionatsit

Palataan vielä siihen virheelliseen shampoovitsiin. Sen voisi yrittää korjata myös näin: ”Funktionaalinen ohjelmoija löydettiin suihkusta kuolleen. Ohjeet shampooapullossa kuuluivat: Vaahdota. Huuhte. Toista.” Funktionaalinen ohjelmointi on ohjelmointiparadigma, joka perustuu sivuvaikutuksettomiin funktiokutsuihin eli ohjelmointiin kuin matemaattista kaavaa kirjoittamalla.

Puhtaimmillaan funktionaalisessa ohjelmoinnissa ei ole silmukoita lainkaan. Funktionaalisessa ohjelmoinnissa ”toisto” tarkoittaa rekursion käyttöä. Koska rekursio on silmukkaa raskaampi operaatio, useimmat funktionaalisten kielten toteutukset – kuten Scheme ja Haskell – tosin sisältävät joitakin silmukkarakenteita, mutta niitä suihkussa käyvät ohjelmoijat eivät käytä.

Oikeasti rekursio onkin matemaattinen käsite, jonka mukaan funktion arvo tietyssä pisteessä riippuu saman funktion arvosta edellisessä pisteessä, tyyliin $f(n) = n \cdot f(n - 1)$. Tämä kolumni tai shampoovitsi eivät kuitenkaan käsitelleet funktion arvoja lainkaan – tästä tulikin siis oodi toistorakenteille, oodi joka ei liittynyt rekursioon mitenkään. Yritetään uudestaan.

Erään yliopiston ohjelmointikurssin rekursio-osuus alkoi vitsikalvolla... 🐱

KaiOS

Firefox OS:n raunioilla

Kertaalleen kuopattu mobiilikäyttöjärjestelmä päätyi Nokian uuteen banaanipuhelimeen.

Teksti: Janne Sirén

Kuvat: KaiOS Technologies Ltd, HMD Global Oy, Doro, Wikimedia Commons (krystof.k/nmuseum)

Alkuvuosi 2013 oli toiveikasta aikaa älypuhelinvalmistajille. Vaikka iOS ja Android näyttivät vallanneen markkinat, kilpailijalle toivottiin olevan tilaa: Nokia oli saanut Windows Phone 8 -laitteensa markkinoille ja havitteli sitä kolmannen ekosysteemin paikkaa. BlackBerry julkaisi BlackBerry 10:n ja Samsung Tizen 2.0:n. Canonical kuori Ubuntu Mobile -mobiilidistostaan Ubuntu for phones -paketin ja Jolla oli julkaisemassa oman älypuhelimensa käyttöjärjestelmineen.

Tähän saumaan iski myös Firefox-web-selainta kehittävä Mozilla omalla Firefox OS -käyttöjärjestelmällään, joka perustui Firefoxin Gecko-selaimmoottoriin ja Linux-ytimeen. Viisi vuotta myöhemmin toivoa ei juuri ole – kaikki nämä hankkeet ja käyttöjärjestelmät on joko kuopattu tai suunnattu muualle. iOS ja Android voittivat.

Yllätys oli suuri, kun Firefox OS palasikin kummittlemaan uudessa Nokia-kännykässä keväällä 2018.

Boottaa Geckoon

Firefox OS, kuvaavalta työnimeltään Boot to Gecko, koostuu kolmesta osasta: Gonkista, Geckosta ja Gaiasta. Gonk sisältää Linux-ytimen ja Androidilta lainatun raudan abstraktiokerroksen. Gecko on Firefox-selaimesta tuttu web-selaimmoottori, jonka päällä Firefox OS:n sovellukset toimivat.

Gaia on näistä sovelluksista ensimmäinen – se on HTML:llä,

CSS:llä ja JavaScriptillä toteutettu puhelimen käyttöliittymä. Sovelluskehitys onkin web-standardien mukaista, joskin Gecko sisältää joitakin lisärajapintoja esimerkiksi puhelintoimintoille.

Mozilla lopetti Firefox OS:n päivittämisen versioon 2.6 vuonna 2016. Koska kyse oli avoimen lähdekoodin projektista, kehitys ei päättynyt tähän, vaan pirstaloitui. Haaroja ovat muun muassa yhteisövetoinen B2G OS, Panasonicin älytelevisiot sekä KaiOS Technologies -startupin KaiOS, joka lupaa yhdistävänsä peruspuhelimien edullisuuden ja älypuhelimien kyvyt.

KaiOS julkaistiin vuonna 2017 parin meikäläisittäin tuntemattoman operaattoriluurin saattelemana. Seuraavaksi siitä kiinnostuivat kuitenkin Pohjolassa tutummat seniori-Doro... ja Nokia.

HTML5-kännykkä

Uudet Nokian puhelimet suunnitellaan lisenssillä HMD Global Oy, jonka pääkonttori sijaitsee Nokian kampuksella Espoossa, ja ne valmistaa Foxconn/FIH Mobile Kiinassa. Olemme käsitelleet Nokian paluuta tarkemmin Skrolleissa 2017.2 ja 2015.3 sekä skrolli.fi:ssä (linkit verkkokatkoilla skrolli.fi/numerot). Tarjolla on nyt puolentoista vuoden ajan ollut sekä uusia Android-älypuhelimia että Series 30+ -johdannaisia peruspuhelimia Nokia-brändäyksellä.

HMD on leikitellyt myös näiden ääripäiden välillä. Esimerkiksi Nokia 3110:n 4G-versio perustuu kiinalaiseen Android-spinoffiin, nimeltään Yun OS (AliOS). Harmaalle alueelle



ilmestyi kevättalven Mobile World Congressissa toinenkin retromalli: Nokia 8110 4G, joka sisältää 4G:n lisäksi kaksi muuta viime vuosien perusluureista puuttunutta akronyymia: WLAN ja GPS. 4G-hotspot onnistuu nyt ja Googlen kartatkin löytyvät. Tämän mahdollistavaksi käyttöjärjestelmäksi paljastui KaiOS.

KaiOS:stä tekee kiinnostavan erityisesti sen Firefox OS:n peruja oleva omaleimainen ohjelmistokehityspotentiaali. Voisiko HTML5 ratkaista peruspuhelimien sovellusdilemman? Lupaavasti Googlen lisäksi Facebook, Twitter ja WhatsApp ovat jo ilmoittaneet mukaan... 🍌

KaiOS-pohjaiset Nokia 8110 4G ja Doro 7060 sekä KaiStore-sovelluskauppa ilmestyvät tämän Skrollin aikoihin maailmanmarkkinoille.



Vuonna 1996 julkaistu Nokia 8110, lempinimeltään banaanin, on Nokia 8110 4G:n esikuva. Elokuvasa Matrix (1999) esiintyi avausliipasimella tuunattu 8110. Oikeasti 8110:ssa ei ollut liipasinta – vasta WAP-mallissa 7110 oli. Liipasinta kuumelma kaavailtiin 8110 4G:henkin, mutta puhelimesta olisi tullut turhan leveä. Puhelun voi kuitenkin aloittaa ja lopettaa liikuttamalla kantta itse.

Suomen ensimmäinen kvanttietokone

Otaniemessä rakennetaan parhaillaan kvanttietokonetta. Kävimme haastattelemassa projektin vetäjää, Mikko Möttöstä.

Teksti: Jarno Niklas Alanko

Kuvat: Toni Kortelahti, D-Wave Systems Inc, Jan Goetz, Toni Kortelahti, Mikko Raskinen

Kilpailu skaalautuvan kvanttietokoneen rakentamisesta kiihtyy entisestään. Akateemisen maailman lisäksi kilpaan on tullut mukaan teknologiayrityksiä kuten IBM, Intel, Microsoft ja Google. Nyt myös Aalto-yliopisto on laittamassa näppinsä peliin. **Mikko Möttösen** luotsaama *Quantum Computing and Devices* -tutkimusryhmä on aloittanut kvanttietokoneen rakentamisen yhdessä muiden tutkimusryhmien kanssa Aalto-yliopistosta, VTT:ltä ja Turun yliopistosta.

Projektin nousi otsikoihin saatuaan hiljattain miljoonan euron rahoituksen teknologiateollisuuden 100-vuotissäätiöltä ja Jane ja Aatos Erkon säätiöltä. Työtä tukee myös EU:n tuore miljardin euron lippulaivahanke ja uusi Suomen Akatemian rahoittama kvanttiteknologian huippuyksikkö, jota johtaa professori Jukka Pekola.

Kvanttietokone on kone, joka käyt-

tää hyväksi kvanttifysiikan outoja lainalaisuuksia. Siinä informaatio on tallennettu äärimmäisen herkkiin *kubitteihin* (engl. qubit, quantum bit), jotka voivat olla kvanttimekaanisessa *superpositiotilassa* ykkösen ja nollan välillä. Koneen ajaminen vaatii nykyään laboratoriolosuhteet ja tarkat mittalaitteet.

Möttösen ryhmän kvanttilaboratorio on kellarissa Otaniemessä. Itse kvanttiprosessori on valkoisen metallipöydän sisällä. Vieressä olevilla näyttöillä näkyy lämpötiloja, joiden yksikkö on millikelvin. Möttösen työhuone on laboratorion ohessa. Työpöytä on päällystetty muutaman sentin paksuinen kerros sekalaista paperia. Huoneen valkotalu on täynnä symboleita ja kaavoja, samoin kuin ikkunalasi.

Mikä projektin tavoite on?

”Me yritämme rakentaa prosessoria, jossa olisi useampi kubitteja ja jolla voisi tehdä pientä demonstraatiolaskentaa. Ajatuksena on lähteä tekemään sitä

skaalautuvaksi. Sitten jos kokoa haluaa kasvattaa, sen pitäisi olla suhteellisen yksinkertaista. Jossain tietty menee raja, jonka jälkeen pitää tehdä enemmän töitä. Kehitämme myös skaalautuvia valmistustekniikoita erityisesti VTT:llä.”

Mikä kubitteja on fyysisesti?

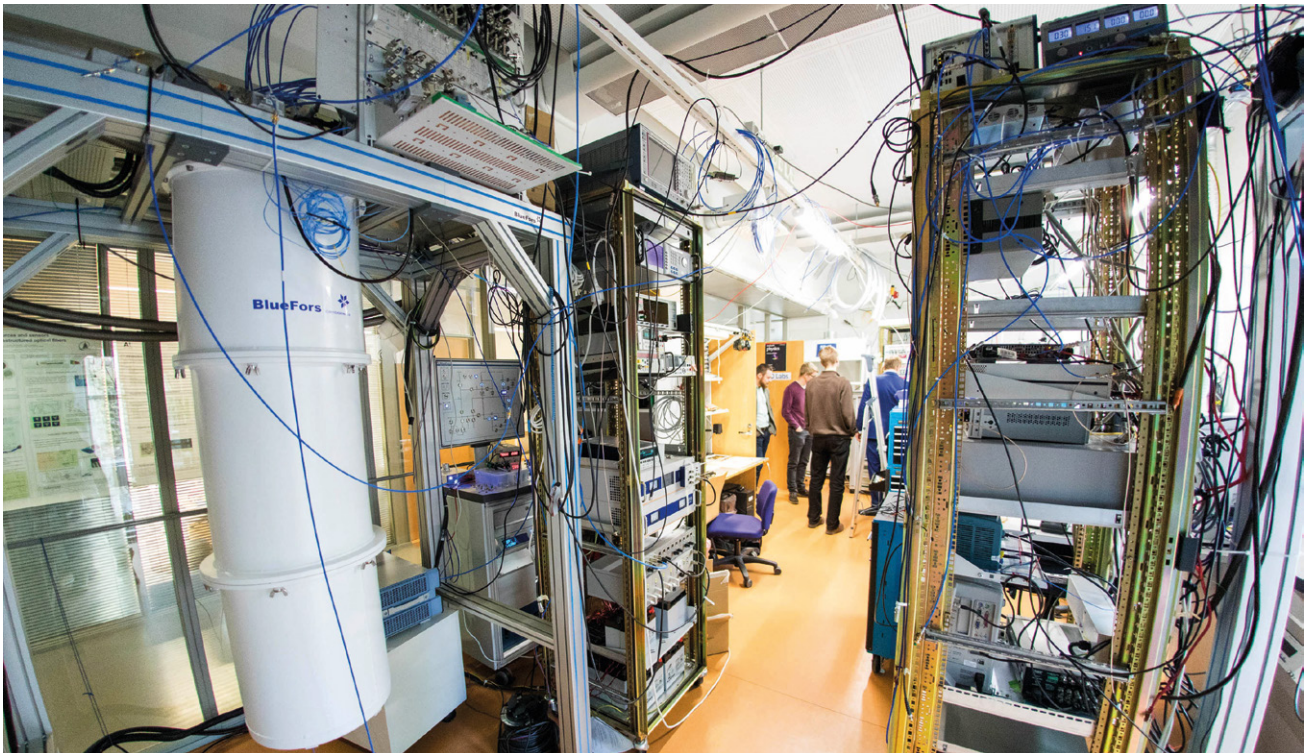
”Se voi olla melkein mikä vain. Se riippuu siitä fyysikaalisesta systeemistä. Kubitteja tarkoittaa sitä, että siinä on kaksi kvanttimekaanista tasoa, joiden kanssa pelataan. Meillä se on tavallaan fotoni, mutta se fotoni on vangittu väärähtelijään.”

Teillä kubitteja on siis yksi hiukkanen?

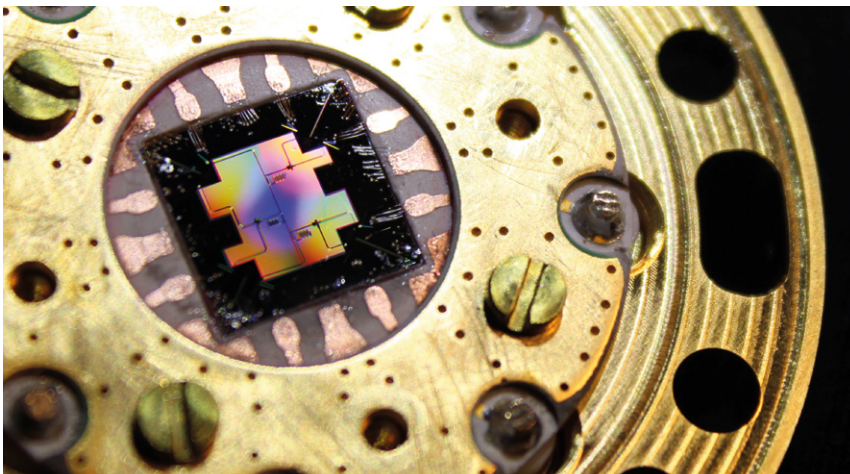
”Se on yksi energiapaketti. Fotonihan on tavallaan hiukkanen, joka voi syntyä tai tuhoutua, luovuttaa tai saada energiaa.”

Eivätkö fotonit liiku valon nopeudella? Miten te saatte ne pidettyä paikallaan?

”Liikkuvathan ne, jos ne päästetään



Kubitit asuvat vasemmalla näkyvässä valkoisessa pöntössä Aalto-yliopiston tiloissa.



Suprajohtava kvanttipiiri, jossa on kolme yksittäistä kubitia. Mikrometrien kokoiset kuviot sirun päällä aiheuttavat interferenssi-ilmiön, jonka johdosta siru hohtaa sateenkaaren väreissä.

liikkumaan, mutta ne voidaan myös vangita. Esimerkiksi kahden peilin väliin voi vangita fotonin, ja sillä tavalla se jää siihen loukkuun.”

Onko teillä sitten kaksi peiliä?

”Ei meillä ihan oikeita peilejä ole. Me ei pelata näkyvällä valolla vaan ollaan mikroaaltolueella, ja fotonit kulkevat siirtolinjassa, kuten koaksiaalikaapelissa. Jos kaapeli loppuu, eli pää on auki, fotonit heijastuu takaisin päästä. Siis päätään koaksiaalikaapelia muodostuu seisovia aaltoja. Kaapelin päät näyttävät fotonille peililtä.”

Kysyn, kuinka fotonin tilaa havai-

taan. Hetkeäkään hukkaamatta Möttönen nappaa paperin pöydältä, piirtää sen kääntöpuolelle kaaviokuvan ja selittää samalla lineaarisista ja epälineaarista resonaattoreista. Selitys menee yli allekirjoittaneen diplomi-insinööriajvojen, joten ohjaan keskustelun itselleni tutummille vesille.

Kvanttitietokoneen toimintaperiaate

Kokeileeko kvanttitietokone kaikkia ratkaisuja yhtä aikaa?

”Näin voidaan sanoa joissain tapauksissa, mutta eihän se mikään yleispätevä asia ole. Ajatus perustuu

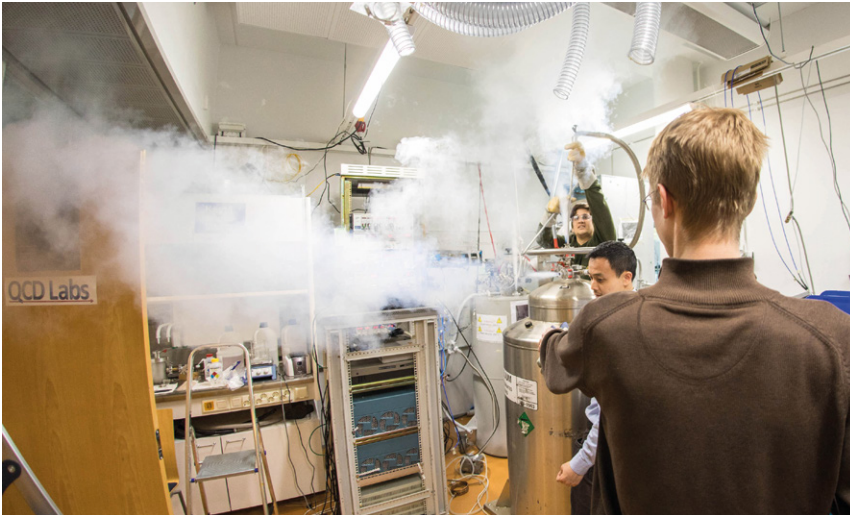
sihen, että kvanttimuisti laitetaan superpositiotilaan, jossa se on superpositio kaikista mahdollisista syötteistä. Jotkin algoritmit aloittavat siitä, että ne syöttävät sisään sellaisen superposition kaikista mahdollista bittien tiloista, ja sitten kun kone suorittaa sitä laskentaa, niin riippumatta siitä, mikä se syöte on, se tekee samat operaatiot kaikille. Syötteeksi voi laittaa esimerkiksi superposition 50 % ykkönen ja 50 % nolla.”

Eli tavallaan se ottaa huomioon kaikki mahdollisuudet?

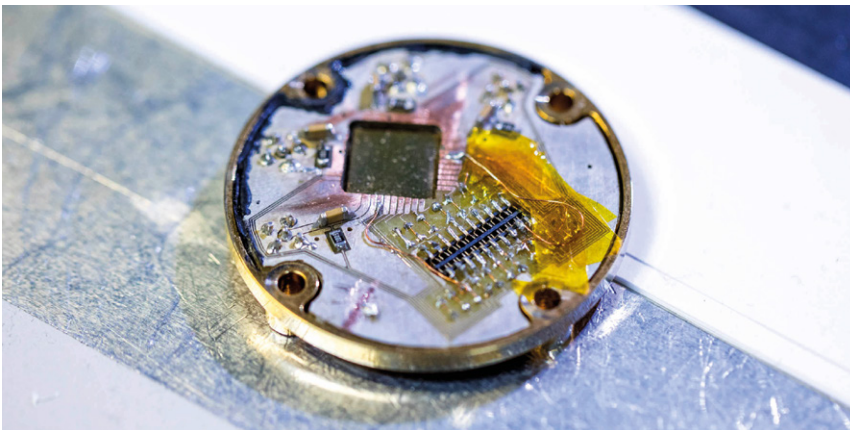
”Jos sinne syöttää tällaisen superposition, niin samalla vaivalla kuin se laski yhdelle bittijonolle jotain, se voi laskea koko sille superpositiolle. Sen takia voidaan sanoa, että se jossakin mielessä kokeilee kaikkia ratkaisuja. Muistissa voi tavallaan olla kaikki mahdollisuudet yhtä aikaa. Sitä se ei tee, että se kokeilisi kaikkia ratkaisuita, ja sitten, heureka, nyt se löysi sen! Se laskee kaikilla mahdollisilla muistin arvoilla yhtä aikaa ja yrittää onkia sen oikean vastauksen, koska se oikea vastaus on kuitenkin siellä.”

Miksei voisi koodata normaalia tietokonetta simuloimaan kvanttitietokonetta?

”Onhan niin tehtykin, mutta ongelma on siinä, että kvanttitietokoneen



Työn tohina Quantum Computing and Devices -ryhmän laboratoriossa.



Näytteenpidin, johon voidaan liimata piisiru mittauksia varten.

muisti on sellainen, että siinä on superpositiot kaikista bittien tiloista yhtä aikaa. Siinä on jollakin painolla jotakin bittijonoa ja toisella painolla toista. Kvanttitietokoneen muistin tila määryytyy painokertoimista.”

Havainnollistaakseen asiaa Möttönen nappaa paperinpalan ja kirjoittaa siihen kahdeksan bittijonoa: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 ja 111.

”Oetaan esimerkiksi kolmen pituinen bittijono. Normaali tietokone on yhdessä tällaisessa tilassa. Normaalissa tietokoneessa vaaditaan kolme bittiä muistia, mutta kvanttitietokone on tilassa, jossa jokaisella bittijonolla on painokerroin. Painokertoimien esittämiseen tarvitaan kahdeksan esimerkiksi double-liukulukua. Kolmen bitin muisti muuttuikin kahdeksaksi double-tarkkuuden luvuksi. Yleisesti jos koneessa on n bittiä, näitä painokertoimia tulee 2^n .”

”Ongelma on se, että simulaation tarvitsema muisti kasvaa älyttömän suureksi. Se on 2^n , missä n on klassisten bittien määrä. Jos sulla on tu-

hannen kubitin muisti, niin meillä on 2^{1000} painokerrointa, eli noin 10^{300} . Ja maailmankaikkeudessa on jotain 10^{70} hiukasta. Kvanttimuistia ei siis voi simuloida normaalilla tietokoneella, jos niitä bittejä alkaa olemaan paljon.”

Haasteet

Miksi kvanttitietokoneen rakentaminen on niin vaikeaa?

”Kun pelataan yksittäisillä kvanttiloilla, jotka ovat jossakin mielessä pienin määrä informaatiota, mitä fyysikaalinen systeemi voi sisältää, ihan kaikki häiritsee sitä.”

”Jos sulla on normaali tietokone, jonka muistissa konkka on varattu, niin se voi olla ykkönen, ja jos ei, niin nolla. Siinähan tietysti on satakunta elektronia ainakin, mitkä siirtyy. Ne elektronit vangitaan potentiaalikuoppaan ja annetaan olla siellä. Se on ihan sama mitä ne elektronit siellä keskenään tekevät tai juttelevat. Kunnan ne eivät hyppää pois sieltä kuopasta, niin bitti on ok. Sinne voidaan tehdä niin iso potentiaalivalli, että ne

eivät pääse sieltä pois, ellei mitään ihan katastrofaalista sähköshokkia tule. Se on hyvin virhe-epäherkkä tapa varastoida tietoa.”

”Kvanttibitissä taas sinne ei voida laittaa potentiaalivallia. Tai siis *voidaan*, mutta jos me laitetaan suuri potentiaalivalli nollan ja ykkösen välille, niin silloin alkaa helposti tulla dekoherenssia, eli silloin kvanttimekaaninen vaihe nollan ja ykkösen välillä epävaiheistuu, tavallaan. Sitten esimerkiksi pienikin jännitteen muutos tuppaa muuttamaan energiatasoa. Riippuu vähän miten se kubitti on rakennettu, onko se jännite vai onko se magneettikenttä. Mutta tällainen kubitti on aina herkkä jollekin. Joko jännitteelle tai magneettikentälle yleensä. Pienikin muutos saa aikaan sen, että se kubitti lähtee pikkuisen harhautumaan. Siinä ei ole digitaalista mekanisme, joka pitäisi sen tarkasti nollassa tai ykköissä.”

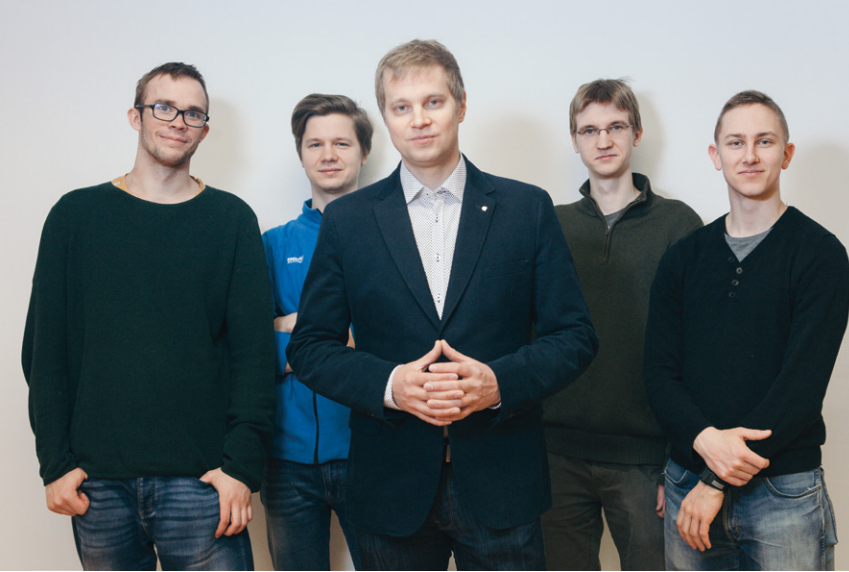
”Tämä se pointti onkin – halutaan pelata myös tiloilla, jotka on siinä välillä. Siinä on sekä omat etunsa että vaikeutensa. Sen takia se on niin vaikeaa. Pitää etsiä fyysikaalisia systeemejä, joissa kaikki ylimääräinen kohina olisi mahdollisimman pientä, ettei se kvantti-informaatio tuhoudu.”

Tuleeko jossain kohtaa vastaan raja kuinka tarkasti kvanttitietokoneen tila voidaan mitata?

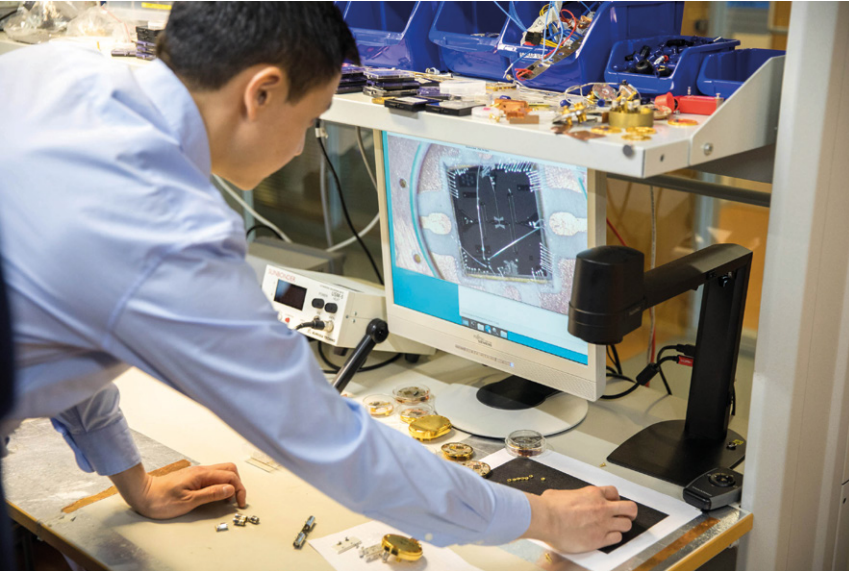
”Ei meidän tarvitse määrittää kvanttitietokoneen painokertoimia tarkasti. Yleensä algoritmin lopputulos on se, että todennäköisyys keskitetään yhteen tilaan. Mitatessa saadaan yksi bittijono vastaukseksi, ja toivotaan, että se on oikea vastaus.”

Tietämyksen rajat

Kvanttitietokoneet laittavat tunnetut kvanttifysiikan lait kovalle koetukselle. Tekniikka perustuu olennaisesti superpositioperiaatteeseen, joka on filosofisesta näkökulmasta yksi kvanttimekaniikan kaikkein mystisimmistä piirteistä. Fyysikko Richard Feynmanin sanoi aikoinaan luennollaan: ”I think I can safely say that nobody understands quantum mechanics” – Tästä on tosin jo 50 vuotta aikaa. Olisiko silti mahdollista, ettei nykyinen fysiikan tuntemuksemme vielä riitä kvanttitietokoneen rakentamiseen?



Quantum Computing and Devices -ryhmän jäseniä. Vasemmalta oikealle: Tuomo Tanttu, Joonas Govenius, Mikko Möttönen, Matti Partanen, Miika Mäkelä.



Akatemiatutkija Kuan Yen Tan ottaa mikroskooppikuvaa mikroalitosirusta.

Entä se, mitä luonnossa oikeasti tapahtuu ennen mittaamista? Esimerkiksi Newtonin lait pätevät pienellä mittakaavalla, mutta eivät enää suuremmalla mittakaavalla. Onko se mahdollista, että samanlainen ilmiö tapahtuu kvanttimekaniikassa mittaus-tarkkuuden kasvaessa?

”Kaikkihan on mahdollista, mutta en pidä tuota minään ongelmana tällä hetkellä. Tuo on teoreettinen kysymys, eikä se edes haittaa laskentaa. Sano-taan, että 10^{-10} olisi maksimitarkkuus. Silloin voidaan käyttää kvanttivirheenkorjausta, joka vie tarkkuuden potenssiin jotain. Jos käytetään 7 kubittia ilmoittamaan yksi kubitti, niin saadaan tarkkuudeksi suuruusluokkaa 10^{-20} . Eli vaikka yksittäinen kubitti ei olisi riittävän tarkka, niin ryhmittele-

mällä niitä saadaan ryhmä toimimaan kubittina, joka on tarkempi.”

Onko vielä avoin kysymys, voidaanko kvanttietokonetta ylipäättänsä rakentaa?

”On esitetty kvanttivirheenkorjaus-algoritmeja, jolla pystytään teoriassa korjaamaan virheitä. Ne toimivat simulaatioissa ja paperilla, ja niitä on testattu jonkin verran kokeellisesti, mutta ei ole näytetty, toimivatko ne siinä mittakaavassa, missä niiden pitäisi toimia. Siinä mielessä suurta virhetoleranttia kvanttietokonetta ei ole rakennettu, eli se on toki avoin kysymys, että onko se mahdollista. Mutta en ole nähnyt esitettävän mitään teoriaa tai syytä, miksi se ei toimisi, joka olisi paremmin perusteltu kuin se, että

miksi se toimii.”

”Kyllähän se kvanttivirheenkorjaus teoriassa toimii. Ihan yksittäisiä kvanttivirheenkorjausmittauksia on tehty, missä on näytetty, että kvanttimuisti tulee paremmaksi ja paremmaksi, kun kubittien määrää kasvatetaan muistissa. Voi tapahtua bit flip -virhe, tai kun puhutaan kompleksiluvuista, niin vaihekin voi muuttua; puhutaan *phase flipistä*. Sellaista algoritmia, joka korjaa molempia virheitä yhtäaikaaisesti, ei ole vielä kokeellisesti demonstroitu. Kyllä tässä on vielä tekemistä”, Möttönen myöntää.

Kryptografian tulevaisuus

Jos kvanttietokoneen rakentaminen on niin vaikeaa, eikä ole edes varmaa, onko se ylipäättänsä mahdollista, miksi sellaisia halutaan rakentaa? Historiallisesti tärkein motivaatio on Peter Shorin kehittämä kvantti-algoritmi, joka jakaa kokonaislukuja tekijöihin tehokkaasti. Se on uhka esimerkiksi RSA-salausalgoritmillemme, joka nojaa oletukseen, että pitkän kokonaisluvun jakaminen tekijöihin on yleisessä tapauksessa lähes mahdoton tehtävä. RSA-salaus taas on keskeinen esimerkiksi internetin tietoturvan kannalta.

Shorin algoritmin ajaminen on kuitenkin helpommin sanottu kuin tehty. Ensimmäisenä siinä onnistuivat IBM:n tutkijat vuonna 2001. He onnistuivat laskemaan kvanttietokoneella, että luvun 15 alkutekijät ovat todennäköisesti 3 ja 5. Vuonna 2012 onnistuttiin jakamaan luku 21 tekijöihin, ja tämä on edelleen suurin luku, jolle Shorin algoritmi on onnistuttu ajamaan.

Pystyisikö teidän kvanttietokone jakamaan kokonaislukuja tekijöihin?

”Kokonaislukuja?” Möttönen kysyy naurahtaen, painottaen monikkopäätettä.

”Ehkä yhden kokonaisluvun. Katso-taan! Se algoritmi on sellainen, että se vaatii jo aika pienillä määrillä bittejä aikamoiset resurssit. Eli se alkaa melkein vaatia virheenkorjauksen jo. Luku 15 voitaisiin ehkä jonkin ajan kuluttua päästä jakamaan tekijöihin, mutta luku 21 on jo aika paljon vaikeampi” Möttönen toteaa ja repeää nauruun.

”Siitä sitten se vaikeutuu tosi paljon. Jos on 512-bittinen luku, joka

pitää jakaa tekijöihin, niin se vaatisi kvanttietokoneelta tuhatkunta loogista bittia ja fyysisiä bittejä satatuhatta. Ei kuulosta realistiselta seuraavaan kymmeneen vuoteen. Se, että onnistuuko se milloinkaan, niin voi olla hyvinkin, että onnistuu. Loppujen lopuksi 512 bitin RSA:n murtaminen ei kuulosta ylitsepääsemättömältä, mutta toki haastavalta.”

Eikö RSA:n avaimen pituutta voi aina kasvattaa, kunnes kvanttietokonekaan ei pysty sitä murtamaan?

”No sitä voi kasvattaa, mutta kvanttietokoneen vaatima bittien määrä skaalautuu lineaarisesti. Jos avaimen pituus kaksinkertaistetaan, niin se vaatii tuplasti enemmän kubitteja. Laskenta-aika kyllä kasvaa kolmannessa potenssissa. Jos avaimen pituus tuplataan, niin aika kahdeksankertaistuu. Jos kvanttietokoneiden kehitys on nopeaa, niin ei avainta pysty koko ajan tuplaamaan. Kaikki tietoliikenne hidastuu, kun prosessorit joutuvat jauhamaan RSA-salauksen moninkertaisena.”

Eli jos pystytään toteuttamaan 1000 kubittia, niin 2000 ei ole niin kaukana?

”Nimenomaan. Ei se kubittien tuplaaminen ole niin hidasta, kun päästään alkuun. Nythän tilanne on se, että IBM:llä on netissä on 20-kubitinen prosessori. Ja IBM, Intel sekä Google ovat kehittäneet noin 50 kubitin prosessoreja. Heillä on sellaisia, mutta eivät ole julkaisseet mitään yksityiskoh- tia. En ole nähnyt mitään muuta kuin hienoja kuvia kuorista.”

Kvanttikone netissä, siis mitä?

Möttösen ohimennen mainitsema IBM:n netissä oleva kvanttietokone hämmentää.

Mitä se tarkoittaa, että se kone on netissä?

”Sitä pääsee käyttämään netin kautta.”

Jos maksaa tarpeeksi?

”Siitä 20-kubitisesta joutuu maksamaan, mutta 16-kubitista pääsee käyttämään ilmaiseksi; ei tarvitse maksaa mitään.”

Mitä sillä 16 kubitilla pystyy tekemään? Voiko jakaa 15:n tekijöihin?

”Kyllä sillä ehkä pystyisi jo. Se ei toisaalta riipu pelkästään kubittien määrästä, vaan myös siitä tarkkuudesta.”

Möttönen avaa selaimen, menee IBM:n nettisivuille ja alkaa kahlata läpi taulukoituja virhearvoja.

”Tässä on aika härskit nämä *read-out errorit*, huh huh”, hän päivittelee, ”ainakin tässä kalibraatioissa näköjään. Tässä vanhemmassa on pienempiä *read-out-erroriteita*. *Gate-errorit* näyttävät olevan aika hyviä. *Multiqubit gate errorit* ovat prosentteja – ei taas lähel- lekään niin hyviä.”

Möttönen nostaa katseensa koneelta ja yrittää selittää:

”Kun tehdään kubittien välisiä kytkentöjä, niin siinä on prosenttien virheitä. Se on tosi paljon, ja se on ongelma – se ei ole virheenkorjaus- kynnyn alapuolella vielä. Jos tällaista kvanttietokonesysteemiä kasvattaa isommaksi ja isommaksi, niin tällä ei pysty kuitenkaan laskemaan enempää ja enempää. Kaikkien virheiden pitää olla alle prosentin.”

Mitä tarkoittaa virheenkorjauskynnys?

Se tarkoittaa sitä, että jos on tarpeeksi hyviä kubitteja, eli virheet ovat kynnyn alapuolella, niin niitä voidaan laittaa ryhmiin ja tehdä ryhmis- tä loogisia kubitteja, jotka ovat tarkempia. Jos kubitit ovat liian huonoja ja ne laitetaan ryhmäksi, niin vastaus menee entistä huonommaksi – virhe lähtee kasaantumaan. Jos virhe taas on tarpeeksi pieni, niin se lakaistaan pois. Se on kuin enemmistöäänestys. Jos on jotain järkeä, niin enemmistö yleensä osaa sanoa sen oikean vastauksen, mutta jos kukaan ei tiedä asiasta mitään ja kysyt useammalta ihmiseltä, niin menee luultavasti enemmän väärin, kuin jos kysyisit yhdeltä, joka tietää asiasta jotain.”

Maailma, jossa on kvanttietokoneita

Kvanttietokonemaailmassa on siis menossa jännät ajat. Kvanttietokoneiden kehitys muistuttaakin paljon normaalien tietokoneiden kehitystä 40-luvulla – kuten kvanttietokoneet nykypäivänä, silloin tietokoneet olivat huoneen kokoisia, ja arveltiin, että niitä voitaisiin myydä korkeintaan kouralliselle asiakkaita. Nykyään kuitenkin kehittyneissä maissa melkein kaikilla on älypuhelin taskussa.

Onkohan Möttönen huolissaan se- rauksista, jos vastaava menestystarina toistuu myös kvanttietokoneille?

Jos kvanttietokoneista tulisi todellisuutta, mitä tapahtuisi?

”Mitä tarkoitetaan sillä, että kvant- tietokoneista tulisi todellisuutta. Miten paljon?” Möttönen heittää takaisin, mutta jatkaa kuitenkin pohtien: ”Sano- taan, että olisi kvanttietokone, jossa olisi älyttömän suuri muisti ja joka oli- si myös älyttömän tarkka ja tarpeeksi nopea. Kyllähän sillä näitä kvantti- algoritmeja pystyisi ajelemaan. Erilaisia kryptauksia voisi murrella, jotain ha- kuja ja optimointitehtäviä voisi tehdä. Monenlaisia erilaisia matemaattisia tehtäviä voisi yrittää ratkaista. Kvantti- kone lähtisi arvuuttelemaan ja löytäisi nopeammin ratkaisun.”

Onko olemassa kryptografiaa, joka ei mene rikki kvanttietokoneella?

”Kyllä sellasia post-quantum algo- ritmeja on kehitetty. Post-quantum tarkoittaa sitä, että ajatellaan, että kvanttietokoneita olisi olemassa ja mikä silloin olisi hyvä kryptausalgo- ritmi. On mietitty, että tällä hetkel- lä tunnetuilla kvantti- algoritmeilla ei pysty niitä murtamaan. Tietenkään mikään ei takaa sitä, etteikö voitaisi keksiä jokin uusi algoritmi, joka sit- ten pystyykin. Toisaalta eihän mikään takaa nytkään, etteikö voitaisi keksiä klassista algoritmia murtamaan esi- merkiksi RSA-salaus. Ei ole pöllömpi ajatus kehittää post-quantum algorit- meja tämän hetken tietämyksellä.”

”On aika iso projekti lähteä muutta- maan kryptausjärjestelmiä. Joissakin systeemeissä ne on koodattu jo rau- taan; rauta on optimoitu niitä varten. Jos niitä lähdetään muuttamaan, niin se todennäköisesti kasvattaa lasken- nan määrää. Jos lähdetään tekemään vielä varmempaa systeemiä, se tarkoit- taan sitä, että kaikki tietoliikenne vä- hän hidastuisi. Tarvittaisiin enemmän prosessoritehoa rouskuttamaan niitä kryptausmenetelmiä.”

D-Wave – toisen sukupolven kvanttikoneet

Ennen kuin päästän tutkijan takaisin työnsä pariin, haluan kysyä vielä hänen mielipidettään D-Waven kvanttieto- koneista. D-Wave on yksityinen yritys, joka rakentaa koneita, joissa on jopa

2000 kubittia. On kuitenkin kyseenalaistettu, hyödyntääkö se oikeasti kvanttimekaniikan antamia etuja, vai tekeekö se vain samoja asioita, mitä klassinen tietokone tekee, mutta tehokkaammin.

Mitä mieltä olet D-Waven koneesta?

”Hieno värkki. Sillähän on tehty hyvin paljon kaiken näköisiä demonstraatiota. Se ei ole portteihin ja loogisiin operaatioihin perustuva kone. Noin periaatteessa sillä voisi tehdä mitä vaan, mutta pystyykö sillä tekemään tehokkaasti ja mitkä ongelmat ovat sille hyviä, on se kysymys.”

Jos siinä ei ole loogisia portteja, niin millainen se sitten on?

”Kubitit ovat hilassa, ja jokaisella kubitilla on oma energia. Määritellään tällainen funktio...” – Möttönen kirjoittaa kaavan lähimmälle paperille – ”Kone minimoi tätä funktiota. Funktion parametreja voidaan ohjelmoida siihen koneeseen. Kone löytää ne kubitien arvot, jotka minimoivat tämän funktion. Eli se on funktion minimointikone.”

”Nyt voidaan sitten miettiä kaikenlaisia optimointiongelmia, mitä voitaisiin koodata tällä tavalla. Voi olla

joku kauppamatkustajan ongelma, jossa yritetään minimoida reittiä. Kaiken näköistä ongelmaa koneoppimisesta lähtien. Mutta edelleenkin ei ole näytetty, että tämä tapa tehdä laskentaa olisi fundamentaalisesti nopeampaa.”

”Teoreettisesti tällainen *adiabaattinen kvanttilaskenta* on mahdollisesti nopeampaa, mutta ei ole sataprosenttisia takeita. Esimerkiksi hakualgoritmin tapauksessa adiabaattinen kvanttilaskenta antaa teoreettisesti neliöjuurellisen nopeutuksen laskennassa. Sitä tapaa, miten D-wave tekee sen, kutsutaan *quantum annealingiksi*, eli *kvanttitoivotukseksi*. Sitä ei ole periaatteessa näytetty ihan varmaksi teoreettisesti – noh, teoreettisesti on hankala näyttää mitään varmaksi – mutta ajatus on, että rakennetaan isoja koneita ja yritetään saada ne toimimaan, ja toivottavasti ne sitten pesevät klassisen tietokoneen.”

Mutta tähän asti D-Wave ei ole vielä päihittänyt klassista konetta?

”Ei ole, mutta sehän on helkutin vaikeaa, kun klassiset koneet on niin nopeita. Ei ole D-Wave päihittänyt, mutta toisaalta ei ole mikään muukaan kvanttietokone. Samassa veneessä ollaan kaikki. Portteihin perustuvassa

kvanttikoneessa on jossakin mielessä selkeämpi visio – kynällä ja paperilla se näyttää toimivan – nyt meidän pitäisi rakentaa se. Pitäisi tehdä kvantti-virheenkorjausta ja muuta.”

”Toki jostakusta voi tuntua, että se on vankemmalla pohjalla, että portteihin perustuva kvanttietokone tulee nopeammaksi, mutta jonkun mielestä tuo kvanttitoivotuskin voi olla hyvin lupaava. Kyllä sitä minun mielestä kannattaa rakentaa. Ei ole mielestäni mitenkään huono juttu, että sitä yritetään – päinvastoin. Voi hyvinkin olla, että sillä saadaan jotakin ratkaistua paljon nopeammin. Kysymys on vain siitä, kuinka suuri muisti on ja kuinka hyviä yksittäiset kubitit ovat.”

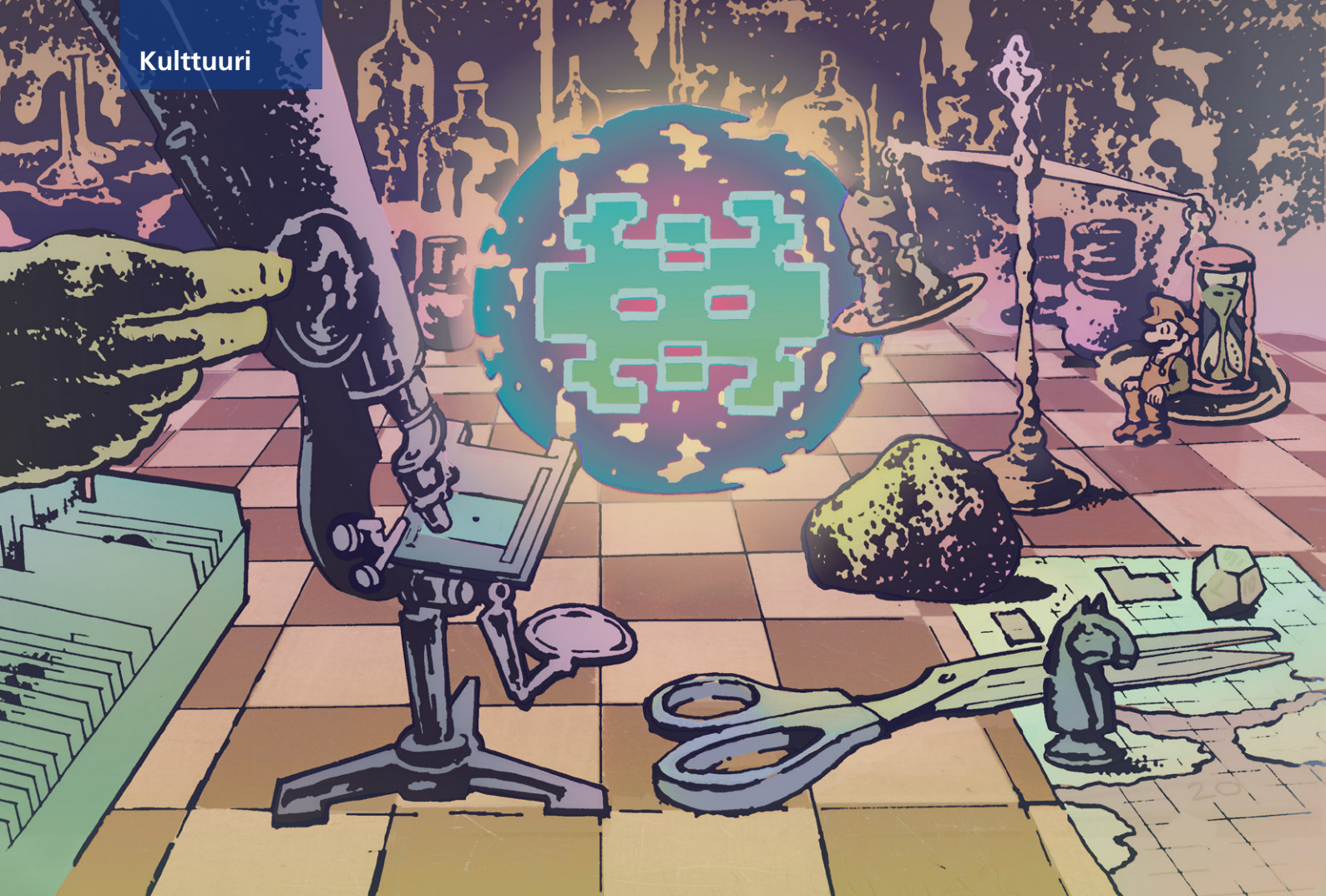
Portteja tai ei, haasteita alalla selvästi riittää. Möttösen ryhmän saama yksi miljoona ei ole kovin suuri summa verrattuna suurten teknologiayritysten budjetteihin. Kuinka pitkälle Möttönen uskoo pääsevänsä miljoonan euron turvin?

”Ruotsalaiset saivat 100 miljoonaa.” – Möttönen hymyilee – ”Yhdellä miljoonalla päästään alkuun skaalautuvan kvanttietokoneen rakentamisessa. Eihän sitä tietenkään valmiiksi miljoonalla saa, sehän on ihan selvä.”

✎



D-Waven 2000Q-quanttietokoneita.



Pelitutkimus Suomessa 2018

Livestreami napsahtaa päälle ja useita vuosia aiheeseen syventynyt tutkija ryhtyy kertomaan pelien ominaisuuksista ja peleille ominaisista kulttuurin piirteistä.

Teksti: Suvi Sivulainen Kuva: Mikko Torvinen

Peliteollisuus on kansainvälisesti merkittävä kenttä ja Suomen pelialalla menee hyvin. Vahvan pelikehityksen osaamisen lisäksi Suomessa tehdään myös huipputason pelitutkimusta. Vuoden 2018 alusta toiminut pelikulttuurien tutkimuksen huippuyksikkö järjesti keväällä osallistujilleen ilmaisen *Pelitutkimus Suomessa 2018* -luentosarjan. Luentosarjassa kuultiin 11 suomalaisen tutkijan erityisalojen kautta pelikulttuurin ajankohtaisista kysymyksistä.

Pelit ammattina

Pelitutkimuksen apulaisprofessori **Olli Sotamaa** aloitti luentosarjan käsittelemällä pelien tekemisen ja pelitutkimuksen merkityksiä Suomessa. Ajatus pelien tekemisestä ammattina on hyvin tuore, vaikka peleillä sinänsä

on vuosituhansien historia.

Aiemmin pelit ovat kulkeneet yhteisöissä kulttuurisena traditiona, jossa tunnetun pelinkehittäjän sijasta pelin periaatteet ovat kulkeneet henkilöltä toiselle ja pelit ovat olleet muokkautuvaa perinnettä. Pelien muokkaamisen juonne kulkeekin Sotamaan mukaan alati mukana pelikulttuureissa ja ihmisillä on edelleen halu muokata pelejä. Hän myös muistuttaa, kuinka vaikkapa Global Game Jamien ja erilaisten pelimodien kautta voi syntyä ajatus siitä, että pelaamisen ja pelin tekemisen välinen raja on tavallaan melko häilyvä.

Sotamaa on tutkinut suomalaisen pelialan työkuultuureja ja peliyrityksiä työpaikkoina. Peliyritykset ovat Suomessa kivunneet viime vuosina haluttavimpien työpaikkojen joukkoon. Tutkijan mukaan tämä liittyy osin peliteollisuuden julkisuuskuvaan

aallonharjalla olemisesta ja hauskanpidosta, mutta samalla alan todelliset piirteet voivat jäädä tiedostamatta. Pelien tekemiseen onkin monenlaisia työkuultuureja hyvin ammattimaisista satunnaisempiin.

Globaalin busineksen vaatimukset ja kyky vastata niihin näkyvät hyvin suomalaisessa pelinkehityksessä, jossa pelintekijäjoukko on nykyään hyvinkin kansainvälistä ja toiminta moniammatillista. Sotamaa esittää, että se millaisia pelejä kehitetään on aina yhteydessä ympäröivään taloudelliseen ja kulttuuriseen kontekstiinsa. Niinpä peliteollisuutta tarkasteltaessa onkin olennaista myös hahmottaa ne ulkopuoliset voimat, jotka erilaisia tuotantokuultuureja määrittävät. Esimerkiksi pohjoismaiden välillä alan kehityksessä on nähtävissä selviä eroavaisuuksia muun muassa koulutukseen ja tukijärjestelmään liittyen.

Kulttuurin leikillistyminen

Leikki ja pelit yhdistetään nykykulttuurissamme helposti lapsiin, mutta pelikulttuurit ja ajatus pelaajuudesta on aikuistunut. Pelitutkijoiden mukaan kulttuurimme sekä pelillistyy että leikillistyy ja se näkyy varsinaisten pelien lisäksi arkipäiväisessä toiminnassamme viestinnästä kulutustottumuksiin.

Erityisesti aikuisten leikkiä tutkiva tohtori **Katriina Heljakka** toteaa tutkimusaiheensa vaativan melkoista päättäväisyyttä, sen verran vahvassa oletuksemme leikistä vain lasten alueena on. Leikki ajan käyttönä nähdään perinteisesti lapsuuteen kuuluvana etuoikeutena, jonka osana on esimerkiksi oppiminen. Kun leikin ilmiöstä pääsee kiinni, on kuitenkin selvää, että nykyään myös aikuiset leikkivät.

Aikuisten leikistä puhuttaessa saatetaan käyttää ilmauksia kuten fanikulttuuri tai keräily, vaikka toiminta itsessään on selvästi luovaa ja leikkisää ja osuu leikin kategorioihin. Heljakan mukaan myös ympäröivät palvelumme leikillistyvät jatkuvasti. Luoville toimialoille aikuisten leikin muotojen tutkimuksesta voisikin olla hyötyä jopa trendien seurannan ja kulttuurisen muutoksen, ihmisten tulevan toiminnan ymmärtämisen näkökulmasta.

Professori **Raine Koskimaa** kertoi luennollaan, että viestinnän leikillisyydestä voivat kertoa huumori, spontaanius ja mielihyvää tuottava sosiaalinen kokeellisuus. Esimerkiksi meemit voidaan nähdä leikillisenä viestinnän tapana. Myös sosiaalisen median alustat, kuten Facebook ja Twitter, voivat olla paikkoja, joita käytetään vapaan, luovan ja spontaanin toiminnan kautta leikilliseen vuorovaikutukseen.

Vakavuuden sijasta nykyisin etsitäänkin keveitä tapoja kommunikoida muiden kanssa. Koskimaan mukaan jatkuvasti lisääntyvä leikillisuus voidaan nähdä ihmisen tapana sopeutua alati monimutkaistuvaan riskiyhteiskuntaan ja toisaalta vastareaktiona tehokkuuden ja joustavuuden vaatimuksille. Spontaania ja luovaa toimintaa etsitään siis arjessa tehokkuuden vaatimusten vastapainoksi. Ironista sinänsä, että trendinomaisesti viime vuosina nousut pelillistäminen, eli



pelielementtien tuonti muihin konteksteihin, saattaa toimia tähän nähden päinvastaisesti ja jopa vähentää luovuutta ja leikkisyyttä, jos kilpailuelementtejä tuodaan osaksi arki-suorituksia.

Kilpailu, urheilu, pelit

Koskimaa esittelee luennollaan pelillistämisen ulottuvuuksia sen hyödyistä siihen kohdistettuun kritiikkiin. Pelielementit tuovat toimintaan esimerkiksi pisteytyksen, erilaiset tasot joilla voi edistyä ja tulla palkituksi. Tavoitteellisuus ja pisteytys voivat toimia motivaattorina erilaisissa toiminnoissa ja pelillistämistä onkin saatu hyviä tuloksia. Toisaalta kilpailu ja suorittaminen voivat myös muuttaa toiminnan tarkoitusta kilpailuksi.

Yksi arjen pelillistävä lähestymistapa on liikunta- ja urheilusuoritusten pisteyttäminen erilaisten sovellusten ja mittalaitteiden, kuten vaikkapa aktiivisuusrannekkeiden kautta. Näihin liittyviä itsensä mittaamisen teknologioita on tutkinut muun muassa tohtori **Riikka Turtiainen**, joka esiteli luentosarjassa liikunnan, urheilun ja pelien suhdetta toisiinsa eri näkökulmista.

Turtiainen selittää suomalaista biohakkeria lainaten, kuinka ”elä-

mäntämuutoksesta tuli peli” itsenmittaamisen myötä. Kyse on itsensä kvantifioinnista, kehittämisestä ja voittamisesta yhdessä samanhenkisen yhteisön kanssa. Toisaalta on todettu, että sitoutuminen vaikkapa liikuntasuorituksiin liittyy enemmän toiminnan hauskuuteen kuin mitattavuuteen, eikä pelillistäminen automaattisesti takaa käyttäjälleen hausکمپaa tai motivoivampaa kokemusta. Turtiainen myös muistuttaa, että oman kehon tai suorituksen mittaamista ja erilaisia fitnessboomeja on nähty maailmalla ja Suomessa aiemminkin.

Urheilun ja digitaalisuuden suhteeseen keskittynyt ja muun muassa mediaurheilua, kuten fantasiaaliigoja, tutkinut Turtiainen työstää parhaillaan kollegoidensa kanssa tutkimusta digitaalisen kilpapeliamin ja urheilun suhteesta.

Pelien voimistumiseen kulttuurissamme liittyykin vahvasti myös pelien roolin määrittely. Milloin on kyse urheilusta, taloustoiminnasta, kulttuurista tai jostain muusta? Kuka määrittää pelien roolin? Millaisia keinoja luokittelujen muovaamiseksi tai vahvistamiseksi käytetään ja miksi?

Ludus ja paidia

Pelit ovat osa kulttuuriamme. Tohtori

Luentosarjan puhujat ja aiheet

Olli Sotamaa: Pelien tekeminen Suomessa

Jaakko Stenros: Pelit kulttuurina ja taiteena

Jani Kinnunen: Raha, pelit ja rahapelit

Marko Siitonen: Vuorovaikutus pelaajayhteisössä

Tanja Välisalo: Pelit ja transmedia

Raine Koskimaa: Kulttuurin leikillistyminen ja pelillistyminen

Jonne Arjoranta: Mitä pelit merkitsevät?

Usva Friman: Sukupuoli ja pelikulttuuri

Riikka Turtiainen: Liikunta, urheilu ja pelaaminen

Jaakko Suominen: Digitaalisen pelaamisen historiallisen ymmärryksen rakentuminen

Katriina Heljakka: Aikuisten leikki

Jaakko Stenros käsitteli luennollaan pelien ominaisinta luonnetta, sitä mikä erottaa pelit muista kulttuurituotteista ja tekee niistä erityisiä.

Pelit ja leikki voidaan erottaa toisistaan vaikkapa käsitteiden paidia ja ludus avulla. Paidia on leikkisyyttä, vapaasti liikkuvaa kun taas ludus viittaa strukturoidumpaan toimintaan, jota ohjaavat jonkinlaiset säännöt.

Pelien määrittelyn Stenros aloittaa leikistä, joka on universaalia ja jotain meissä syvällä olevaa, luovuutta ja innovaatioita ohjaavaa. Pelitutkimuksen klassikkoteos, **Johan Huizingan** *Homo Ludens* (1938), eli *Leikkivä ihminen*, toteaa, että kulttuuri syntyy leikissä ja leikkien. Leikin ja pelaamisen voi siis ajatella olevan olennainen osa ihmistä ja kulttuuria. Stenros kuvaa peliä ohjattuna ja taltutettuna leikkinä, joka on sääntöjen ja välineiden ansiosta hallittavampaa kuin täysin vapaa leikki.

Pelejä määrittää myös niiden nykyinen rooli yhteiskunnassamme. Stenros toteaa luennollaan, kuinka kymmenisen vuotta sitten ”suomalaisen peliteollisuuden avainhenkilöt asettivat tavoitteekseen siirtää digitaalisia pelejä koskevan uutisoinnin nuoriso- ja paikallisuutisista talousuutisiin. Siinä he ovat onnistuneet.”

Pelien historiallista ja tulevaa ymmärrystä

Helsingin yliopiston estetiikan professorina noin sata vuotta sitten toiminut **Yrjö Hirn** on kirjoittanut teoksessaan *Barnlek* (1916), tai suomeksi *Leikkiä ja taidetta* (1918),

pelien ja leikkivälineiden kuuluvan kulttuuriin ja ansaitsevan paikkansa säilytyksen ja tutkimuksen kohteena. Pikkuhiljaa niiden tutkimus ja arvostus vaikuttaisivatkin nousseen. Esimerkiksi vuonna 2017 Suomeen saatiin pelimuseo, paljolti myös pelialan toimijoiden aktiivisuuden ansiosta.

Stenros nostaa luennollaan esille myös pelikaanonin muotoutumisen. Mielenkiintoista onkin, miten pelien kaanon rakentuu ja muodostuu jatkossajamallaista historiallistietoa meillä on sitä varten olemassa. Digitaalisten pelien historiallista ymmärrystä Suomessa tutkii parhaillaan professori **Jaakko Suominen**, joka selvittää sekä suomalaisen pelikulttuurin kehityksen vaiheita että retrokerrostumia 1970-luvulta alkaen, hallipeleistä kotitietokoneisiin ja e-urheilun varhaishistoriaan.

Pelit ja peliteollisuus ovat Suomessa siis nykyisellään usein tarkastelun kohteena talouden ja teknologian näkökulmista. Samaan aikaan pelaajuus, kulttuurin leikkilisyys ja digitaalisten pelien, kilpailun ja itsenmittaamisen teknologiat voidaan nähdä monimuotoisena kulttuurisena kehityksenä. Pelien tunnettuus ja kulttuurinen ymmärtäminen luovat niille ansaittua tilaansa ja pelien rooli muiden kulttuurituotteiden rinnalla, pelierityisinä teoksina on vielä muodostumassa.

Kaikki luentosarjan 11 luentoa Suomen johtavilta asiantuntijoilta ovat edelleen katsottavissa YouTube:ssa, tililtä ”CoE GameCult”. 🎮

Pelitutkimus Suomessa

Pelitutkimus on monitieteinen tutkimusala, joka tarkastelee kulttuurista ja yhteiskunnallista kehitystämme pelien ja pelikulttuurien näkökulmasta. Pelialan tutkijat julkaisevat myös Pelitutkimuksen vuosikirjaa ja pelitutkimuksen verkosto järjestää keväisin Pelitutkimuksen päivän, jonka osana myös palkitaan parhaat pelialan opinnäytetyöt.

Suomen Akatemian Pelikulttuurien tutkimuksen huippuyksikön muodostavat kolme suomalaista yliopistoa, Tampereen yliopiston Game Research Lab, Turun yliopiston digitaalisen kulttuurin tutkimus ja Jyväskylän yliopiston nykykulttuurin tutkimus. Huippuyksikön johtajana toimii professori Frans Mäyrä.

Lisätietoja: coe-gamecult.org/pelitutkimus-suomessa-2018/

Twitter: twitter.com/CoEGameCult

Videot YouTube:ssa, tilillä ”CoE GameCult”

Vaatiiko peli miehen ja naisen?

Sukupuolen moninaisuus ja sen ilmaisu on saanut viime aikoina entistä enemmän huomiota. Videopeleissä vallitsee silti yhä voimakas kahtiajakoisuus mies- ja naihahmojen välillä.

Teksti: Hanna Tallgrén

Kuvat: Mikael Heikkanen

Kun videopelit ilmesivät maailmaan lastentatavasta riippuen noin 40-70 vuotta sitten, oli maailma asenteiltaan erilainen, eikä peleillä ollut tarvetta suoraan kommentoida ajassaan tapahtuvia sosiaalisia muutoksia. Tuore taidemuoto ei vielä ollut kypsä käsittelemään suurempia kysymyksiä ihmisyden monimuotoisuudesta, eikä kukaan ollut erityisemmin tarvetta sukupuolittain *Pongin* pikselilätkiä.

Mutta videopelit osoittautuivat nopeasti hedelmälliseksi alustaksi tarinankerronnalle.

Lähes kaikista muista tarinankerronnan muodoista poiketen pelaaminen antaa mahdollisuuden tuntea vastuuta tarinan etenemisestä. Jo ennen kuin videopelit tarjosivat mahdollisuuden kokea maailmoita graafisesti, tekstiseikkailupelit kertoivat valtavia tarinoita eppisemmistä maailmoista, kuin mitä nykyiset grafiikkamootorit kykenevät parhaimmillaankaan renderöimään.

Tarinavetoisten pelien myötä etualalle nousi tarinankerronnan eräs olennaisimmista työkaluista: henkilöhahmot.

Tätä artikkelia kirjoitettaessa elämme vuotta 2018, jolloin sosiaalinen tietoisuus ihmisyden moninaisuudesta on noussut julkiseen keskusteluun tavalla, jota edes sosiaalisesti edistykelliset 60- ja 70-luku eivät osanneet ennakoida. Aihe on noussut yhä enemmän esiin taiteessa, etenkin

MH
2'18

elokuviissa ja televisiosarjoissa. Suurimpien homoliittovääntöjen väistyttyä historiaan on tilaa saanut sukupuolen ja sen ilmaisun moninaisuus.

Sukupuoliasia on ollut GamerGaten, häirintätapausten, raiskaus- ja tappouhkausten sekä yleisen nihkeyden myötä kenties tämän kulttuurialan kipein kohta, mikä osaltaan kertoo nuoren taidemuodon harvinaisen rajuista kasvukivuista. Aiheesta voisi kirjoittaa ja on kirjoitettu loputtomasti turhauttavien tuloksin, joten tätä taustaa vasten tuntuu suorastaan uhkarohkealta siirtyä aiheesta askelta pidemmälle ja sukeltaa kysymykseen: ovatko videopelit valmiita todella sukupuolettomiin hahmoihin?

Are You a Boy or a Girl?

Vapaa valinta kahden binäärisen sukupuolivaihtoehdon välillä on sentään ollut jopa ison rahan pelistudioille kohtuullisen arkipäiväistä, ainakin tietyissä peligenreissä. Monissa rooli-peleissä mies- tai naisahmon valinta on rutiininomainen osa oman hahmon luontia. Toisaalta ei ole kovinkaan kauaa siitä, kun ensimmäinen *Mass Effect* aiheutti suurta kohua mahdollisuudella pelata naispuolisena pää-

hahmona romanssioptioiden muuttumatta. Ei myöskään ole kuin pari hassua vuotta siitä kun *Assassins Creed* -pelisarjan kehittäjät ilmoittivat naispuolisen päähahmon renderöinnin olevan ”liian vaikeaa”.

Samaan aikaan tuntuu, että jopa peleihin, joissa sukupuoliaspektin lisääminen ei ole luontevaa, on lisätty selkeän binäärinen sukupuoliollottuvuus. Tästä tapausesimerkinä on etenkin Japanissa suosittu *bullet hell* -ammuntapelit, joissa avaruusaluksia on ihmisöity fetisistisillä animetyttöhahmoilla. Elämme aikaa, jossa videopeli-ilmaisu on sukupuolineutraaliuden sijaan siirtymässä enenevästi kohti ehdottoman sukupuolitettuja rooleja. Nykyhetkellä myös päähenkilö, joka ei ole keski-ikäistyyvä mieshahmo, on erityis-maininnan sekä erityisen tarkastelun kohde.

Ihmiset kuitenkin janoavat luonnostaan tarinoita, joihin he voivat samastua mahdollisimman hyvin. Samaan aikaan kun videopelit jumittavat suorastaan 50-lukulaisissa asenteissa sukupuolirooleja kohtaan, THL:n vuoden 2017 kouluterveyskysely kertoo, että nuorista jopa 5,6 % ei identi-

fioitu syntymässä määriteltyyn sukupuolensa. Åbo Akademin hyväksymä väitöskirjatutkimus vuodelta 2012 taas kertoo aikuisten vastaavan luvun olevan 5 %. Herää siis kysymys: missä ovat pelit, joissa hahmonluonnin osana voisi kysymyksen ”Are you a boy or a girl?”, oletko tyttö vai poika, ohittaa merkityksettömänä?

Kehittyvää hahmonkehitystä

Onko sitten olemassakaan pelejä, joiden hahmonkehitys on vapaa länsimaisissa yhteiskunnissa totutusta kaksijakoisesta sukupuolikäsityksestä? Kyllä on, joskin tietyin rajoituksin.

Saint's Row -pelisarja, etenkin toisesta osastaan eteenpäin, tarjoaa lähes rajattomat optiot oman pelihahmon luomiselle. Lienee todennäköisintä, että tämä luova vapaus juontaa juurensa pikemminkin pelisarjan hervottoman luovaan hulluuteen ja tarinankerronnan irrottelevaan luonteeseen kuin haluan kommentoida pelien sukupuolidikotomiaa. Mutta oli motiivi mikä hyvänsä, *Saint's Row* on ollut ensimmäisiä isompia pelisarjoja, jotka ovat sallineet isolle joukolle pelaajia ensimmäisen kokemuksen todella samastuttavasta pelihahmosta.



Saint's Row-pelisarja antaa pelaajalle huomattavan määrän muokkausmahdollisuuksia.

Täysin rajatonta pelin vapaus ei tässäkään tapauksessa ole. Erityisen huomattavaa on, että hahmojen "sex appeal" -määre pohjautuu hahmonluonnin alkuvaiheessa tehtyyn binaariseen sukupuolivalintaan. Naisiesiäsetuksesta lähteville hahmoille määre muokkaa rintojen kokoa ja miesiesiäsetuksen tapauksessa taas nivusista löytyvän kumpareen kokoa. Ainakaan muokkaamattomana hahmonluontimoottori ei siis salli henkilöahmoja, joilla näitä molempia voisi säätää mieluisekseen samassa hahmossa. Muuten editori on riemastuttavan vapaa keinotekoisista kahleista.

Naamakarvoitus, hiukset, ruumiin-

rakenne ja ylipäättään kasvojen joka ikinen pienikin ominaisuus ovat muokattavissa lähes rajoituksetta suoraan, jolloin pienellä vaivalla saa hahmostaan haluamansa laisen. Halutessaan hahmoonsa saa sekoitettua kaikkia toissijaisia sukupuolipiirteitä. Erityisen mukavaa on, että pelaajan äänen voi valita mies- ja naisoletettavista äänistä riippumatta mistään muusta. Lisäksi ääninäyttelijöiden äänenkorkeutta voi säätää erillisesti.

Tämän tasoista hahmonluonnin vapautta luulisi lähtökohtaisesti löytävänsä pikemminkin *The Sims* -pelisarjasta – ja niin itse asiassa löytääkin. *The Sims 4* on ensimmäinen peli Sims-pelisarjassa, joka antaa vapauden

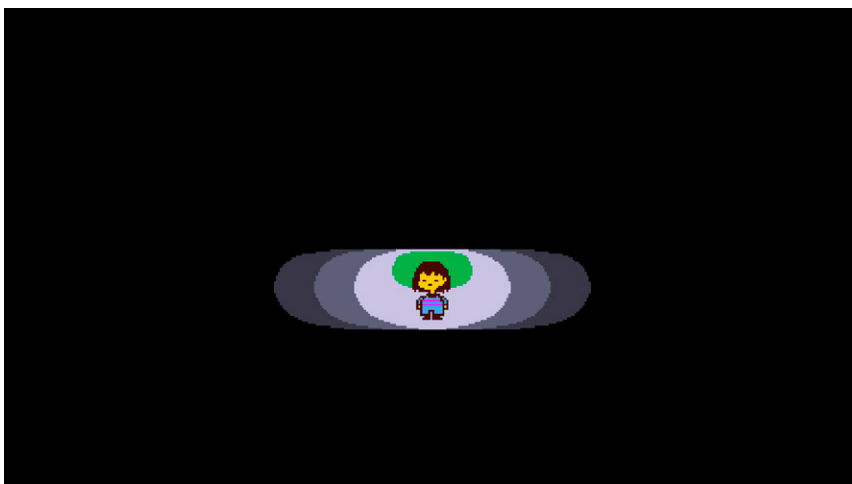
sukupuoliriippumattomaan hahmominaisuuksien yhdistelyyn. Tässäkin pelissä se kuitenkin mahdollistettiin vasta vuonna 2016, kahdeksan vuotta *Saint's Row 2*:ta myöhemmin.

Frisk, Undertale ja sukupuolineutraalit hahmot indiepeleissä

Indiepelien parissa valtavirrasta poikkeava sukupuolen esitystapa toki on yleisempää, ja esimerkiksi *itch.io* sisältää varmasti useampiakin sukupuolettomia pelattavia henkilöahmoja. Näiden indiepelijakelukanavien ylenpalttinen koluaminen ei kuitenkaan ole tämän artikkelin kannalta mielekästä, sillä näillä on harvemmin suurempaa merkitystä pelikulttuurin ja yleisen keskustelun kannalta.

Poikkeuksena erottuu **Toby Foxin** vuonna 2015 julkaisema *Undertale*. Roolipeli, jonka päähenkilö *Friskistä* käytetään konsistentisti sukupuolineutraalia kieltä ja jonka ulkomuodosta puuttuvat kaikenlaiset sukupuolittavat piirteet.

Fox itse on kertonut pelin tarkoituksella haastavan ihmisten ennakkokäsityksiä ihmisistä, pelikonventioista ja jopa pelimekaniikoista. Tämä tapahtuu monella eri tavalla, jotka tuovat pelin keskeiseksi teemaksi henkilöiden erilaisuuden, sen kohtaamisen ja



Undertale-pelin Frisk on suunniteltu tarkoituksenmukaisen sukupuolineutraaliksi.



sen käsittelyn.

Peli viliseekin kovin erilaisia ja monipuolisia sivuhahmoja, jotka tukevat pelin keskeistä sanomaa eri tavoilla. Seksuaalivähemmistöt, neuroepätyypillisuus, epämieluisan itseään suuremman koneiston osana oleminen ja anteeksianto muodostavat hengästyttävän kokonaisuuden, joka tarjoaa avarakatseiselle pelaajalle tyydyttävän ja haastavan kokemuksen. Pelissä nämä teemat integroituvat tarinan lisäksi myös taistelumekaniikkaan riippumatta siitä, minkälaisella moraalikompassilla haluaa pelin läpäistä.

Fox itse on välttänyt aktiivisesti vastaamasta mihinkään kyselyihin hahmojensa sukupuoli-identiteeteistä tai motiiveistaan sen poisjättämiseen. Tämä on herättänyt internetissä paljon spekulatiota ja keskustelua suuntaan ja toiseen.

Yllättävää kyllä keskustelujen ajoittaisesta jyrkkyydestä huolimatta ei ole ainakaan tiedossa, että Fox itse olisi joutunut häirinnän tai hyökkäysten kohteeksi. Tämä voi johtua siitä, että *Undertale* ei edusta perinteisesti kaikkein jyrkimmän pelaajakunnan suosimia genrejä, mutta epäilemättä myös siitä, että Foxin julkisuudessa esiintyvä identiteetti on miesoletettava.

Toinen – hieman yllättäväkin – peli, jonka kaikki henkilöhahmot ovat kانونisesti sukupuoleettomia on **Markus "Notch" Perssonin** ja **Jens Bergensteinin** kehittämä ja myöhemmin *Microsoft Studioihin* sulautettu *Minecraft* (2011).

Yllättävää tästä tekee lähinnä se, että Persson ei ole esiintynyt julkisuudessa

kovinkaan edistyksellisillä sosiaalipoliittisilla näkemyksillä. Toisaalta *Minecraftin* ottaessa yhä enemmän mainetta ”pelien *Legoina*” on tämä sukupuoli-neutraali lähestyminen looginen tapa markkinoida ja kehittää peliä.

Minecraft ei myöskään ole samalla tavalla herättänyt mielenkiintoa sukupuolen esitystavallaan ehkä sen takia, että se ei sisällä varsinaista perinteistä tarinaelementtiä eikä se aspekti pelistä tai hahmoista tule esiin pelin aikana. Näin ollen hahmojen sukupuoliuuteisuus on tullut esiin ainoastaan kehittäjien haastattelujen ja julkilausumien kautta.

Kuitenkaan näitä julkilausumia ei pidä väheksyä, sillä kyseessä on kuitenkin yksi kaikkien aikojen menestyneimmistä videopeleistä. Sen tuoma näkyvyys on äärimmäisen tärkeää, sillä se normalisoi monelle täysin vierasta asiaa, sukupuoli-neutraaliutta, helposti lähestyttävällä tavalla. Tällainen mahdollisimman vähän uhkaava esitystapa onkin se, mikä saa ihmiset usein hyväksymään aluksi vieraat asiat lähes huomaamatta, ja näin aihepiirin käsittely voi laajeta kulttuurillisessa keskustelussa.

Se, jos jokin, vie asioita eteenpäin. Suhtautukaamme siis tulevaisuuteen tälläkin alalla toiveikkaasti, kaikesta huolimatta. 🍄



Antaisitko tälle hahmolle mies- vai naistyypillisen äänen?



Tunne meemisi Puolapallot pölkypäille

Seiskaluokkalainen Otso Seppänen kertoo ja näyttää mitä ovat internetilmiö puolapallot – ja miten niitä tehdään itse.

Teksti ja kuvat: Otso Seppänen

Polandball tai countryball on sarjakuvamuoto ja internet-meemi, joka on suosittu Redditissä, Facebookissa ja ympäri internetiä. Puolapallo-sarjakuvissa loukataan usein eri kansojen kulttuuria, perinteitä ja yhteiskunnallista tilannetta, sekä muistellaan historiallisia tapahtumia.

Meemin hahmot ovat valtioita ja niiden kansalaisia ja johtajia. Heidät piirretään ympyröinä, joissa on valtion lipun värit ja silmät.

Taiteen säännöt

Vuonna 2009 drawball.comissa oli ”kybersota” puolalaisten ja muun internetin välillä. Drawball.com on verkkosivu, jossa on jättimäinen ympyrä, jonka sisään voi piirtää mitä haluaa. Puolalaiset onnistuivat valloittamaan koko piirtoalueen värittämällä sen Puolan lipun värein ja kirjoittamalla päälle Polska. Myöhemmin keskustelupalsta 4chanin käyttäjät piirsivät pallon päälle hakaristin.

Jatkoa seurasi Krautchan.netissä. Se on saksankielinen internetfoorum, joka perustuu paljolti kuvien jakamiseen. Krautchan.net/int/ -alisivulla on paljon englanninkielisiä käyttäjiä. Sivulla oli myös **Wojak**-niminen puolalainen käyttäjä, joka kirjoitti sivulle huonoa englantia käyttäen. Brittiläinen **Falco** loi puolapallomeemin syyskuussa 2009 trollatakseen Wojakia.

Nykyään kuka vain voi osallistua meemiin. Jos haluaa itse tehdä sarjakuvan esimerkiksi Redditiin, on kuitenkin noudatettava kaikkia sääntöjä: /r/polandball-alisivulla on listattu ohjeet hyvän sarjakuvan tekemiseen. Esimerkiksi Instagramiin voi jakaa sarjakuvan, joka ei noudata sääntöjä, mutta se saattaa aiheuttaa vihaisia kommentteja.

Sarjakuva ei saa näyttää liian hienolta. Suositeltu ohjelma piirtämiseen on Microsoft Paint. Muitakin ohjelmia saa käyttää, mutta lopputuloksen on näytettävä Paintissa tehdyltä. Ympyrä- tai viivatyökälun käyttö on ehdottomasti kielletty, kaiken pitää olla käsin piirrettyä.

Älä kopioi kuvia internetistä, esimerkiksi aseita, valmiita palloja tai muuta.

Älä myöskään piirrä valtioille erilisiä vaatteita, ja piirrä hahmot aina palloina. Tästä on muutama poikkeus: Isolla-Britannialla on silinterihattu ja monokkeli, Yhdysvalloilla on aurinkolasit, Israel on kuutio, Singapore on kolmio ja Kazakstan on tiili. Puolan värit taas piirretään ylösalaisin.

Puolapallot puhuvat useimmiten kieliopillisesti väärää englantia. Ainoat hahmot, jotka saavat puhua kieliopillisesti oikeaa englantia, ovat valtiot, jotka puhuvat englantia äidinkielenään. Jokaisen valtion puheessa pitäisi myös huomata piirteitä valtion omasta kielestä.

Kuuluisia palloja

Puolapallo on meemin keskipiste, joka ei pääse avaruuteen, vaikka kuinka haluaisi. Hän siivoaa vessanpönttöjä ja häntä kiusataan. Saksa on EU-pallon isä ja Euroopan holhooja. Monet valtiot ovat velkaa Saksalle, esimerkiksi Kreikka. Välillä Saksa muuttuu Reichangleksi eli suorakulmaiseksi Saksan neljänneksi valtakunnaksi. Reichangle uhkaa syödä tai tappaa Puolan.

Amerikkapallo – USAball, ’Muricaball – on viilein, demokraattisin ja vapain

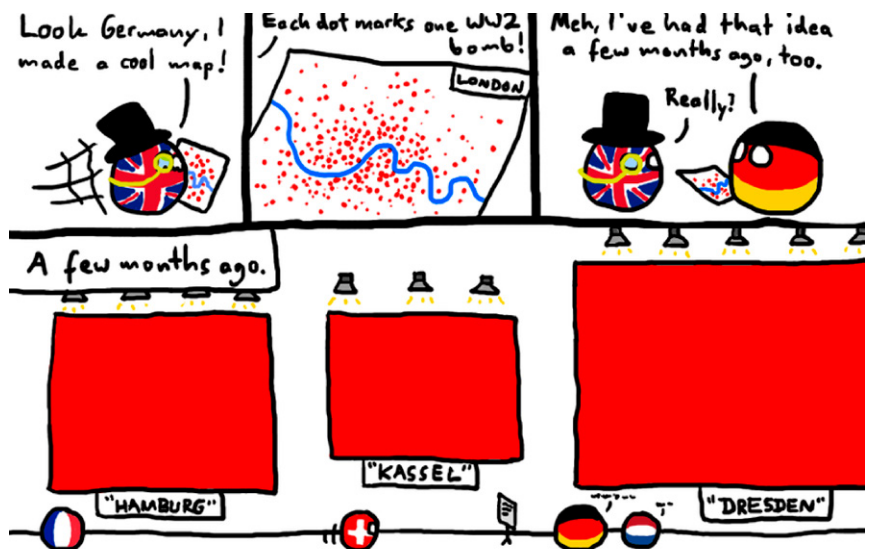
kaikista, ainakin omasta mielestään. Hän tuo vapautta joka paikkaan, erityisesti öljyn luokse. Amerikka pitää aina aurinkolaseja ja on Ison-Britannian poika. Britanniapallo taas juo paljon teetä.

Suomipallo on juopotteleva ja helposti ärsyyntyvä. Hänellä on yleensä mukanansa viinapullo ja veitsi. Hänen silmänalusensa ovat tummat, ja hän on ärsyyntynyt muiden Pohjoismaiden lapsellisista asioista. Hän myös vihaa Neuvosto- ja Venäjäpalloa. Viropallo on hänen pikkusiskonsa, josta hän ei ole aivan ylpeä. Viro haluaa olla Pohjoismaa, mutta hänen ei anneta.

Mistä palloja löytää?

Sarjakuvia löytää joka puolelta internetiä, vaikka Googlen kuvahausta. Reddit-sivustolla on alareddit nimeltään polandball. Sivulle jaetaan päivittäin sarjakuvia, lyhyitä ja pitkiä (reddit.com/r/polandball). Melkein jokaisella maalla on myös oma alaredditinsä, kuten /r/USAball, /r/finlandball ja /r/UKball.

Monilla kuvien jakamiseen tarkoitettuilla sivuilla (esim. Instagram, Imgur, 9GAG) on paljon polandball-sarjakuvia ja -meemejä tageilla #polandball ja #countryball. 🇵🇱



"Blitz map of London" (Kuva: Bernd/Wikimedia Commons)

KAIPAAN KOTIMIKROJEN AIKAISTEN TASOHYPPELYPELIEEN KENTTÄSUUNNITTELUVA.



PELIT KOOSTUIVAT SARJASTA YKSITTÄISIÄ, KÄSINTEHTYJÄ KENTTIÄ.

NYKYPELIT: JOKO METROIDVANIAA..



HAE TUO ASE

ETTÄ SAAT TUON POMON HENGILTÄ

ETTÄ SAAT AVAIMEN TUONNE

..TAI SITTEEN PROSEDURAALISIA KENTTIÄ "ROGUELIKE"-KONTEKSTISSA.



KUKA TÄMÄN ON SUUNNITELLUT?!

NÄITÄ ASIOITA HALUAN:



MUUNNELTAVIA ELEMENTTEJÄ.



SALAINEN ALUE, JONKA EI TARVITSE PALKITA PELAAJAA MUULLA KUIN TUTKIMISEN ILLOLLA.

HIDAS TUTKIMINEN ON KIVEMPAA KUIN VAUHDIKAS HURJASTELU.

GRAAFISIA TAUSTAELEMENTTEJÄ, JOTKA OVAT HIEMAN RISTIRIIDASSA MUUN GRAFIIKAN KANSSA. SE LUO MYSTEERIÄ, HISTORIALLISUUTTA, KERROKSELLISUUTTA.

KÄYTÄNNÖSSÄ TÄMÄ JOHTUI SIITÄ, ETTÄ GRAAFISIA ELEMENTTEJÄ KIERRÄTETTIIN AIEMMISTÄ PELEISTÄ UUSIIN. JOSKUS SE TOIMI HYVIN. TÄMÄN EFEKTIN VOISI KOETTAA FEIKATA JOTENKIN.

PAIKKOJA JOIHIN EI PÄÄSE. SE LUO OIKEAN PAIKAN TUNTUA.

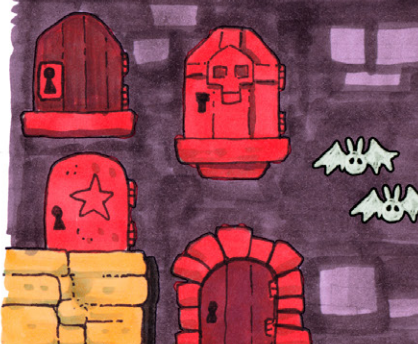


HYPYT TUNTEMATTOMAAN OVAT OK, JOS NIIDEN POHJALLA EI OLE ÄKKIKUOLEMAA.

ENEMMÄN SALAISUUKSIA KUIN PYSTYY YHDellä PELIKERRALLA SUORITTAMAAN.

EI VESIKENTTIÄ, NIISTÄ EI KUKAAN TYKKÄÄ. PIENIÄ VAIN, JOS ON AIVAN PAKKO.

EIKÄ MITÄÄN POMOTAISTELUJA LOPUSSA. NE OVAT TURHIA.

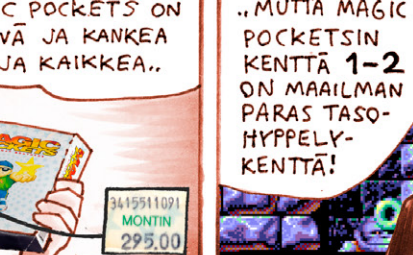




MINULLA ON TIETYSTI TÄTÄ PIIRTEÄSSÄ MIELESSÄ ESIMERKKI IDEAALISTA KENTÄSTÄ.



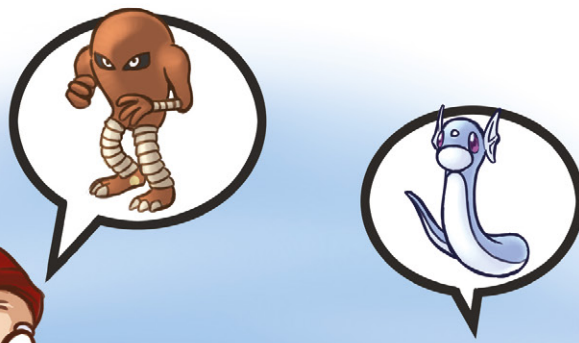
MAGIC POCKETS ON NYKIVÄ JA KANKEA JA KAIKKEA..



3619511091
MONTIN
295.00

..MUTTA MAGIC POCKETSIN KENTTÄ 1-2 ON MAAILMAN PARAS TASOHYPPELYKENTTÄ!





Pokémon Go

– kaikkien aikojen onnistunein lisenssipeli

Pokémon Go villitsi kansaa kesällä 2016. Innostus laantui kuitenkin nopeasti. Mitä pelille kuuluu nyt, kaksi vuotta myöhemmin?

Teksti: Ada-Maaria Hyvärinen

Kuvat: Maxine Azzara

Palataan hetkeksi kesään 2016. Heinäkuinen sää on kaunis, ja yllättävän paljon ihmisiä on jalkautunut kaduille, mutta kaikki tuijottavat puhelimiaan jopa enemmän kuin tavallisesti. Syy ulkoilunostukseen ei löydykään säästä, vaan Nianticin uutuuspelistä nimeltä Pokémon Go, jossa Pokémon-peleistä tuttuja otuksia etsitään oikeasta maailmasta.

Peli on niin suosittu, että se näkyy katukuvassa. Yleisönosastoilla huolestutaan: Mitä jos varomattomat pelaajat syöksähtelevät öllimöllien perässä autotielle kuin päättömät kanat ja kuolevat? Eivätkö lapsetkaan osaa enää leikkiä ilman teknologiaa? Miksi pitää kerätä satuolentoja, keräisitte mustikoita, sato mätäneä metsään!

Moraalin ja liikennekäyttäytymisen lisäksi puhuttaa tietoturva. Peli seuraa

pelaajan liikkeitä kartalla ja hyödyn-tää kännykän kameraa, jotta pelaaja pääsee napsimaan Pokémoneja AR-elementeillä höystettynä. Kenelle sijaintitiedot ja kuvat menevät, ja mihin tarkoitukseen? Nettirajoitteistaan tunnettu Iran blokkaa sovelluksen koko maassa – Kiinassa se ei tule koskaan edes saataville. Suomessa Puolustusvoimat kieltää pelin pelaamisen varuskunta-alueilla.

Pelaajat eivät huolista välitä. Peliä pelataan yksin ja muiden kanssa. Moniin muihin peleihin verrattuna se tuntuu hyödylliseltä ajanvietteeltä: Pelatessa saa liikuntaa – tekee mieli jatkaa kävelyä, kun munan kuoriutumiseen vaaditaan enää muutama kilometri hautomista. Peli tarjoaa luontevaa mukavaa tekemistä perheille, kun lapset lähtevät äidin kanssa ulos

vapaaehtoisesti. Myös pelin yhteisöllisyyttä hehkutetaan: nyt jopa jäyhät suomalaiset vinkeävät toisilleen pus-kasta löytyvästä Pikachusta, ja aikuiset lohduttavat pihalla naapurin lasta, jonka Ekans pääsi karkuun.

Erityisesti peli puhuttelee nostalgianläikäisiä nuoria aikuisia, jotka ovat fanittaneet Pokémonia lapsena (ja aikuisena). Pokémoneja oikeassa maailmassa – joillekin se merkitsee lapsuuden unelmien toteutumista. Minä kuulun heihin. En ole koskaan kunnolla pelannut klassisia, ”oikeita” Pokémon-pelejä, mutta ollessani alasteen ensimmäisillä luokilla Pokémon oli tärkeä kaikille lapsille yhteinen fanituskohde. Katsoin animesarjaa nauhoituksena VHS-kasetilta, opettelin ulkoa evoluutiota ja tyyppejä, kirjoitin Pokémon-aiheisia runoja. Uskoin, kun

luokkakaveri väitti, että Japanin metsistä on löydetty Zubateja. Toivoin, että Pokémonit tulisivat myös Suomeen. Pokémon Go toteutti tämän toiveen pelin muodossa.

Takaisin nykyaikaan, kevääseen 2018. Lapsuushaaveeni on muuttunut arjeksi. Pääsiäispakkasilla pelaaminen jähmettää sormet tönköiksi. En enää innostu siitä, että kotiini on ilmestynyt Pidgey, vaan kehitän niitä expan toivossa ja lähetän syntyneet Pidgeotot lihamyllyyn – kröhöm, professori Willowille – asiaa suuremmin ajattelema.

Katukuvassa pyörivät Pokémon-pelaajat eivät enää huolestuta yleisönosastoilla. Satunnainen ohikulkija tuskin arvaa, miksi joukko ihmisiä naputtelee raivokkaasti puhelimaan patsaan, uimahallin tai postin edessä.

Alkuinnostuksen jälkeen suosio on kuitenkin jo laantunut. Niantic on koettanut ratkoa alun jälkeistä pelaajakatoa muun muassa tekemällä muutoksia peliin sekä järjestämällä viikon mittaisia erikoistapahtumia, joiden aikana pelaamisesta saa lisää palkintoja, kuten Pokémon-karkkeja tai kokemuspisteitä. Suurin osa muutoksista on helpottanut pelaamista, ja tapahtumien kutsua on vaikea vastustaa. Valitettavasti teknisiä ongelmia pelistä ei ole onnistuttu korjaamaan, vaikka kaikenlaista muuta pelin eteen tehdäänkin.

Pokémon-kulttuuria Helsingissä

Suomessa ei stereotypian mukaan puhuta tuntemattomille, mutta Pokémon Go tuntui hetkellisesti murtavan tämän esteen. Kun massat lakkasivat pelaamasta peliä, palautui normaali keskustelemattomuuden tilakin. Kuitenkin pelaajien kesken on edelleen sosiaalisesti korrektaa jutella tuntemattomienkin kanssa, kunhan noudattaa tiettyjä kirjoittamattomia sääntöjä. Nämä kulttuurilliset havainnot on tehty tietyillä Helsingin alueilla, muualla Suomessa ja maailmassa tavat ovat mahdollisesti toisenlaiset.

Tärkein sosiaalista kanssakäymistä vaativa pelimuoto ovat *raidit*. Niissä *Gymille* ilmestyy rajatuksi ajaksi erikoisvahva Pokémon, ja mikäli raidin taso on tarpeeksi suuri (jopa legendaarinen), ei hirmua ole mahdollista päihittää ilman muiden pelaajien apua. Pelikavereita löytää verkostoitumalla

etukäteen esimerkiksi alueen Pokémon Go -pelaajien WhatsApp-ryhmään liittymällä, mutta on myös mahdollista vain saapua paikalle ja toivoa parasta. Usein raidit aloitetaan heti vihollisen kuoriuduttua, joten täsmällisyydestä on apua, mikäli mieli mukaan taistoon.

Kaveria ei kuitenkaan jätetä, eli tapana on odotella niitä, jotka ovat tulostaan ilmoittaneet, vaikka nämä olisivatkin myöhässä. Jos (kun) jollakin kaatuu peli, odotellaan sen käynnistymistä uudelleen. Odotellessa on sopivaa keskustella, mutta puheenaiheena pitää olla Pokémon Go. Voidaan puhua esimerkiksi siitä, ketkä läsnäolijoista ovat jo saaneet kohteena olevan Pokémonin, mitä ominaisuuksia ja hyökkäyksiä sillä voi olla ja mitkä ovat parhaat vastustajat sille. Pelin hyytymisherkkydestä valittaminen on turvallinen puheenaihe, sillä kaikki pelaajat jakavat kokemuksen.

Myös siitä on sopivaa puhua, miksi ehti raidiin. Aikuisilla voi olla tarve selitellä keskellä päivää pelaamistaan: olen etänä tänään ja pidän lounastaukoa, olen iltavuorossa ja se alkaa vasta myöhemmin. Vaunussa nukkuvat vauvat ja hihnan päässä kulkevat koirat puhuvat puolestaan. Tervehtiminen kuuluu asiaan, vaikkei muuta raidin aikana juttelisikaan. Samoin raidin loputtua on kohteliasta kiittää pelistä ennen kuin poistuu paikalta.

Spooffaamista eli GPS-paikantimen huiputtamista ei katsota hyvällä ainakaan niiden pelaajien joukossa, jotka ilmestyvät paikalle fyysisesti. Jos siis harrastaa sellaista, sitä ei kannata turhaan mainostaa.

Useammalla laitteella samanaikaisesti pelaaminen tuntuu myös vaativan selittelyä, sillä useat tilit samalle pelaajalle eivät ole sallittuja eikä sellaisia juuri arvosteta. Etenkin legendaarisen tason raideissa näkee kuitenkin ihmisiä, jotka pelaavat yhdellä kädellä omalla puhelimellaan, ja toisessa laitteessa pyörii kump-

panin tai lapsen peli. Tämä taas on yleisesti hyväksyttyä: se ei ehkä tunnu varsinaisesti huijaamiselta, ja lisäosalistajat helpottavat raidin voittamista.

Nuorisio

Joskus kuulee Pokémon Gon yhdistävän lapsia ja aikuisia uudella tavalla. Tuntemattomien kohdalla sukupolvien kuilu ei kuitenkaan tunnu aina ylittävän. Lapsista aikuiset pelaavat tylsän eleettömästi, ja sitä paitsi tuntuu epäreilulta, kun aikuisilla on jatkuvasti korkeampi taso ja paremmat Pokémonit. Aikuiset puolestaan eivät välttämättä jaksa kuunnella pikkupoikien rehvastelua tai onnistumisen ja pettymyksen kiljahduksia.

Lasten parissa GPS-spooffaaminen ei ole noloa, vaan päinvastoin oleellinen osa peliä. Siitä voi puhua toisten lasten kanssa kuin mistä tahansa muusta pelin osasta (”Kiinas on tosi hyvii pokemonei, ja Pohjois-Koreassa myös, mut siel ei ollu yhtään pokes-toppei”), ja banneilla kehuskellaan (”mä häkkäsin sen siks kun mä halusin bannit”).

Perheiden Pokémon-pelaaminen on kiinnostava ilmiö. Välillä näkee lapsia, jotka ovat liikkeellä ja pelaavat ei-pe-laavan aikuisen valvonnassa. Monesti kuitenkin sekä aikuinen että lapsi pelaavat omilla laitteillaan. Jos aikuinen pelaa itse, houkutus osallistua lapsen





pelaamiseen on suuri. Joskus osallistuminen voi olla niin kokonaisvaltaista, että aikuinen alkaa pelata lapsen puolesta – eikä vain harvinaisissa rai-deissa ilman lasta, vaan lapsen ollessa paikalla. Jotkut lapset ärsyntyvät vanhemman omimisyrittämisestä ja haluavat pelata itse epäonnistumisen uhallakin, jotkut taas ottavat tyytyväisenä vastaan mahdollisuuden parempiin tuloksiin vähemmällä vaivalla.

Lisätyn todellisuuden läpimurto

Pokémon Gota voidaan pitää ensimmäisenä suuren yleisön tavoittaneena, lisätyn todellisuutta hyödyntävänä pelinä. Pelissä on pakko liikkua oikeassa maailmassa Pokémoneja löytääkseen, ja muniakin haudotaan kerryttämällä oikeita kävelykilometrejä. PokéStopit ja Gymit sijaitsevat tosimaailman huomionarvoisten paikkojen kohdalla, vaikka huomionarvoisuus on tässä ehkä vähän makuasia. Esimerkiksi opiskelupaikkani lähistöllä pelitekniisesti merkittäviä paikkoja ovat yliopiston pihalla oleva taideteos ja kasvitieteellisen puutarhan tietyt pensaat.

Kun on saanut kartalla monnin näköpiiriinsä, sitä näpäyttämällä pääsee nappaamisnäkömään. Näkymässä voi valita, haluaako hyödyntää kännykän kameraa eli pelata AR-tilassa, jolloin otus ikään kuin ilmestyy oikeaan maailmaan. Ilman AR-tilaa poksu hyppii piirretyissä puistomaisemassa.

Kesällä 2016 monet julkaisivat sosiaalisessa mediassa hauskoja kuvia Pokémoneista ruokapöydillään ja kavereidensa olkapäillä. Nykyään tuskin kukaan käyttää AR-tilaa Pokémoneja napatessaan, sillä se hankaloittaa pelaamista. Lisätyn todellisuuden kanssa puhelimen pitää olla suunnattu Pokémoniin päin, sillä muuten illuusio sen sijaitsemisesta oikeassa maailmassa karsisi. Ruohikkonäkymässä puhelinta

voi kuitenkin käänellä miten haluaa, mikä parantaa osumatarkkuutta ja siten mahdollisuuksia monnin kiinnijäämiseen. Kameran hyödyntäminen lisäsi siis aluksi pelin kiinnostavuutta, mutta oikeasti lähinnä haittaa pelaamista, joten pitkällä tähtäimellä ominaisuus on turha.

Joulukuussa 2017 lisätty säämekaniikka on uusin lisättyä todellisuutta hyödyntävä elementti pelissä. Ajatuksena on, että oikean maailman sää valitsee myös pelissä ja vaikuttaa Pokémoneihin esimerkiksi ilmestymisen todennäköisyyden ja taisteluskujen tehokkuuden kautta. Sään voisi ajatella lisäävän pelin immersivisyyttä, koska se myös visualisoidaan kartalla sekä nappausnäkyvän puistokuvassa. Käytännössä immersio on kuitenkin kärsinyt siitä, että pelin sää perustuu ennusteeseen eikä reaaliaikaisiin havaintoihin, joten pelissä on usein eri sää kuin oikeasti. Tästä huolimatta pelinsisäinen sää kiinnostaa pelaajia, koska sillä on pelitekniistä merkitystä.

Kaikien kaikkiaan voidaan havaita, että lisätty todellisuus parantaa pelikokemusta pitkällä tähtäimellä, jos sillä on pelitekniistä merkitystä. Videokuvalla pöydällä hypyvistä Pokémonista ei tee pelissä mitään, mutta Gymien reaali maailman sijainti ja muut olosuhteet antavat mahdollisuuden taktikoinnille. Sali pysyy todennäköisemmin hallussa, jos sen luo pääseminen on tietöiden takia raskasta, ulkona sataa räntää ja on jouluaatto; sen sijaan kesäisen aurinkoisena lauantaipäivänä ei kannata odottaa pitkää hallinta-aikaa keskusrautatieaseman salilla.

Vaikka alkuinnostukseen verrattuna pelaajia on vähänlaisesti, Pokémon Go on edelleen yksi maailman suosituimmista mobiilipeleistä. Se painii samassa sarjassa Candy Crushin kanssa ja on siis merkittävästi suosituimpi kuin Nianticin edellinen tuote Ingress, johon Pokémon Gon paikkatietojärjestelmä perustuu.

Pokémon Go lienee tiettyssä mielessä parhaiten onnistunut lisenssipeli kautta aikojen. Menestyksen salaisuus on lisätyn todellisuuden viehätyksellä, helppo saatavuus ja ennen kaikkea Pokémon-nostalgian valtava voima. Peli toi lisätyn todellisuuden viimein valtavirtaan. Uutta vastaavaan kokoista peli-ilmiötä joudutaan todennäköisesti odottamaan pitkän aikaa. 🌱

Skrolli kertoi jo vuonna 2014 Amiga 600:lle luodusta Vampire-turbokortista. Laite on noista ajoista edennyt jättiharppauksin ja kiihdyttää nyt myös Amiga 500:aa.

Apollo-ryhmän Vampire-sarjan turbokortit Amigalle perustuvat FPGA-teknologiaan eli piireihin, jotka voidaan ohjelmoida sisältämään toisia piirejä. FPGA:n avulla on luotu uusi prosessori, jota Apollo-ryhmä kutsuu 68080:ksi ikään kuin Motorolan 680x0-sarjan jatkumona. Prosessorin suunnittelun lähtökohdaksi on otettu MC68040 ja tarkoitus on ollut tehdä siitä yhteensopivampi kuin alkuperäinen, jotta mahdollisimman suuri osa Amigan alkuperäisistä ohjelmista toimisi suoraan. 68080 on onnistuttu kehittämään myös hyvin tehokkaaksi, sillä siinä missä 040 käyttää parhaimmillaan vain yhden kellojakson käskyä kohden, 080 suorittaa vastaavassa ajassa 4 käskyä. Tästä seuraa automaattisesti melkoinen tehonnousu, vaikka suoritinta ajettaisiin samalla kellotaajuudella kuin alkuperäistä prosessoria. Tällä hetkellä 080-prosessoria ajetaan laiteohjelmiston Gold 2.9 -versiossa joko 10- tai 11-kertaisella nopeudella verrattuna emolevyn peruskellotaajuuteen, joka on n. 7 MHz.

Apollo Coreen on myös integroitu SAGA-grafiikkapiiri, joka tarjoaa kiihdytetyn tuen Amigan RTG-näyttötiloille (Re-Targetable Graphics). Nykyisellään SAGA osaa myös Atari ST:n planaargrafiikkatilat, mikä tulee jatkossa nopeuttamaan huomattavasti Atari ST -emulaatiota. Tällä hetkellä ST-emulaattori ei vielä osaa hyödyntää natiiveja näyttömoodeja.

Pikku-Amigoiden ilo

Tällä hetkellä kortista on olemassa versiot Amiga 500:lle ja 600:lle. Amiga 500 -versio kytketään emolevylle 68000-prosessorin paikalle, Amiga 600 -versio taas painetaan emolevylle olevan prosessorin selkään kiinni. Tämä artikkeli käsittelee pääasiassa vain V500 V2+ -versiota, jonka omistat ja jota olen itse käyttänyt. Internetistä löytyy aiheesta lisätietoa ja sitä kannattaakin käydä lukemassa ennen



Vampire V500 V2+ Muulinpotku viissatkulle

Teksti: Jarkko Lehti

Kuvat: Manu Pärssinen, Jarkko Lehti

ostopäätöksen syntymistä. Tulevaisuudessa kortista on tulossa V4-versio isommalla FPGA-piirillä, joka mahdollistaa uusia temppejuja. Pitkään on huhuttu esimerkiksi stand alone -versiosta, joka ei enää tarvitse Amigaa isäntäkoneekseen. Myös Amiga 1200 -versiosta on huhuja liikkeellä.

Vampire V500 V2+ -kortilla on monipuoliset liitännät: 44-nastainen IDE-liitäntä, HDMI-ulostulo, SD-korttipaikka sekä expansion-liitin tulevaisuuden laajennoksille. Lisäksi kortilla on JTAG-liitin uudelleenohjelmointia varten, josta lisää myöhemmin.

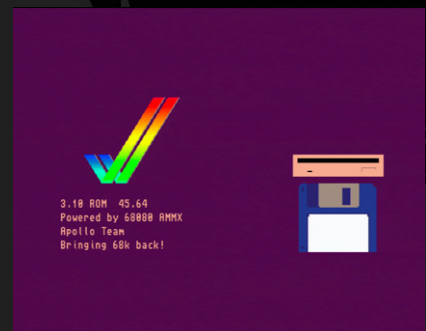
Itse asensin kortin A500+-emolevyille, mutta laite toimii kaikkien A500-versioiden kanssa. A500+:n etuja ovat 1 megatavun chip-muisti, joka on laajennettavissa 2 megatavuun, sekä integroitu RTC-kellopiiri. Asennus kävi

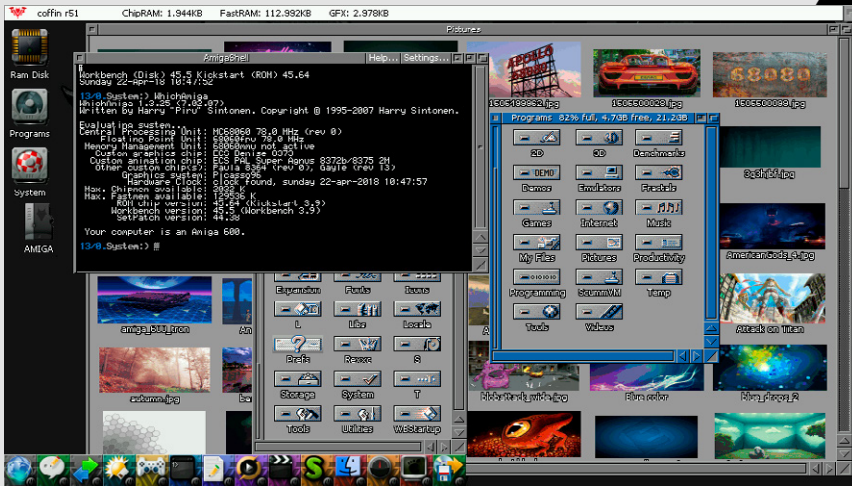
suhteellisen yksinkertaisesti: alkupe-
räinen 68000-prosessori ruuvimeiselli-
llä kampeamalla irti ja Vampire tilalle.
Virrat päälle ja HDMI-liitännästä
minua tervehti vampyyri, Amigan
RGB-liitännästä taas Kickstart 3.1:n
boottiruutu diskettianimaatioineen ja
Apollo Teamin tervehdyksineen.

Täyden hyödyn kortista saakin vasta
sille soveltuvalla käyttöjärjestelmällä

nimeltä Coffin, jonka uusin versio kirjoitushetkellä on R51. Se vaatii 32 gigatavun CF-kortin.

Coffin perustuu Workbenchin 3.9-versioon ja siihen on asennettu valmiiksi laajasti ohjelmia, esimerkiksi WHDLoad-projektin pelit ja demot, 2D/3D piirto-ohjelmia, emulaattoreita ja työkaluohjelmia. Lisäksi mukana on RoadShow-TCP/





Coffin perustuu Workbenchin 3.9-versioon ja sisältää lähes kaiken valmiiksi konfiguroituna. Ideologialtaan puristeille Coffin ei kuitenkaan sovellu, ellei sitten jo valmiiksi omista version 3.9 lisenssiä. Coffin sisältää myös runsaasti muita potentiaalisia lisenssiongelmia. Rahalla ostettavat MUI ja RoadShow on hoidettu ns. fiksumasti ja ohjelmien rekisteröintiin kannustetaan.

IP-stackin demoversio, jolla pääsee alkuun, jos käytössä on verkkokortti. Verkotetulla Amigalla moni asia hoituu kätevästi. Esimerkiksi WHDLoadin uusien versio osaa kertoa, jos verkossa on uudempi versio ajettavasta ohjelmasta.

Vampiren kanssa on myös mahdollista käyttää itse kasattua käyttöjärjestelmää, ja tarvittavat ajurit ohjeineen löytyvät Apollo-Acceleratorsin kotisivulta.

Vampire V500+:lle on mahdollista kytkä verkko joko SD-korttiliitäntään SDNet-ajurilla tai uusimman firmware-version myötä myös V500:n Expansion-liittimen kautta. Ainakin toistaiseksi soveltuvan kaapelin joutuu rakentamaan itse. Yhteensopivan verkkomodulin saa esimerkiksi Ebaysta parhaimmillaan alle 5 euron hintaan, joten voisin väittää, että tämä on halvin tapa verkottaa Amiga.

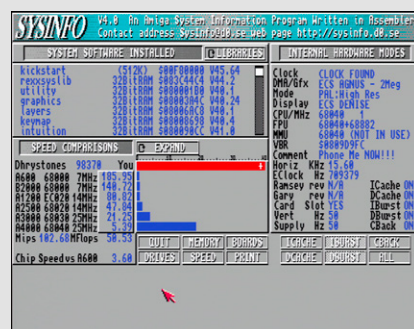
HDMI:llä Vampiren SAGA-grafikkamoottori tarjoaa paljon eri näyttötiloja käytettäväksi. Ainakin FullHD-näytön kanssa olen todennut tarkkuuden 960x540 hyväksi, sillä se on puolet FullHD:n tarkkuudesta (1920x1080), ja skaalauksen lopputulos miellyttää useimmiten silmää. Tarvittaessa Workbenchin saa ulos myös perinteisestä RGB-liittimestä, mutta tällöin ruudun piirrosta vastaa Amigan alkuperäinen piirisarja, ja ruudun piirto on aika verkkasta ja vaatimattoman näköistä verrattuna RTG-näytön nopeuteen ja värimääriin. Käytettäessä ohjelmia, jotka tukevat vain Amigan alkuperäisiä näyttötiloja, ulostulo siirtyy automaattisesti perinteiseen videoulostuloon, joten käytännössä tarvitaan kaksi näyttöä tai sitten moderni näyttö, joka osaa sekä HDMI:n sekä RGB-näyttötilat.

Netissä liikkuu huhuja – ja YouTube-sa on demovideoitakin – AGA-yhteen-

sopivasta Vampiren laiteohjelmistosta, joka mahdollistaisi planar-näyttötilojen ulostulon HDMI-liittimestä. Virallisesti ei ole tietoa siitä, toimiiko tämä nykyisillä V2-korteilla vai tarvitaanko siihen isommalla FPGA:lla varustettu V4-kortti. Viimeisimmän tiedon mukaan näyttää siltä, että V2-korteille tulee tarjolle useampi core, joista on karsittu ominaisuuksia sen mukaan, haluaako käyttäjä liukulukuyksikön vai AGA-tuen käyttöönsä. Toistaiseksi V4-kortteja ei ole saatavilla, joten totean tähän saman kuin Apollo-tiimikin: ”Älä osta Vampirea minkään tulevan ominaisuuden vuoksi vaan sen perusteella, mitä se osaa tänään.” Näin vältät varmimmin pettymyksen.

No, kuinka nopea se sitten on?

SysInfo kertoo suorittimen tehoksi n. 100 MIPS ja 50 MFlops. Käytännön nopeus näkyy parhaiten viritetyin Workbenchin ripeydessä RTG-ruudulla. Vampire pystyy soittamaan myös Coffinin mukana toimitettuja mpg2-videoita 080:n lisättyjen AMMX-käskyjen avustuksella mallikkaasti. Coffinin mukana tulevat versiot Quake 1:stä ja 2:sta pyörähtävät muistikuvien mukaan yhtä vaatimattomasti kun aikanaan softarendauksella 100 MHz:n Pentiumilla, mutten henkilökohtaisesti ymmärrä,



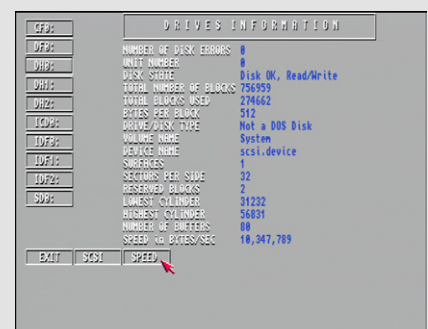
miksi joku haluaisi näitä Amigalla pelata. Ehkäpä ne ovatkin mukana lähinnä käytännön tehomittarina.

SysInfo ei ole hyvä benchmark-ohjelma, mutta se on kuitenkin lähes kaikille tuttu vuosien varrelta. Tarkempia nopeustestejä voi sitten jokainen kiinnostunut itse katsella vaikkapa Apollo-coren foorumeilta.

Ohjelmistoversiot Vampiren jetaan Amigalla ajettavina .exe-tiedostoina tai JTAG-liittimen kautta ohjelmoitavina .jic-tiedostoina. Näistä exe-firmwaret on säädetty varmasti toimiviksi käyttäen hieman hitaampaa kellotaajuutta, .jic-tiedostot voivat olla osalla korteista epävakaita riippuen siitä, minkälatuinen FPGA on sattunut linjalta tulemaan. Osa piireistä toimii siis isommalla kellolla kun toiset. JIC-firmwaren lataus tapahtuu USB Blasterilla ja Alteran Quartus II -ohjelmistolla, johon löytyy seikkaperäiset ohjeet apollo-acceleratorsin wikistä.

Mitä jää käteen?

Käyttökokemus on Workbenchissä hyvin sujuva, ja RTG-ruudun tarjoama isompi resoluutio ja värimäärä antaa tuntuman modernista Amigasta, jonka käyttöä ei tarvitse liemmin odotella. Verko-ominaisuuksien myötä ohjelmien lataus suoraan Amigaan onnistuu





esimerkiksi aminetistä kivuttomasti, jolloin muistikorttien kanssa häslääminen jää pois. On mukava päästä helposti kokeilemaan, mitä kaikkea Amigalle on vuosien varrella tehtykään. Vanhat pelit kuitenkin nopeutuvat turbon myötä yllättävän vähän, sillä näissä tuntuu olevan suurin rajoittava tekijä vanhan piirisarjan hitaus, ei niinkään prosessori. Väittäisin, että jos tarkoitus on pelata vain vanhoja Amiga-pelejä, kannattavampi hankinta olisi Amiga 1200 ja siihen jokin edullisempi turbo muistinlaajennoksella, jolloin voi pelata WHDLoadille fiksattuja pelejä yhtä sujuvasti. Jos taas intohimona on saada nopein Amiga ikinä, voin suositella Vampirea vahvasti. Turboystävälliset ohjelmat toimivat mallikkaasti ja kortti on todella vakaa, kunhan ohjelmat on vain tehty yhteensopivasti. Odotin huomattavasti enemmän yhteensopivuusongelmia, mutta nekin vähät mihin olen törmännyt, ovat korjaantuneet päivitysten myötä. Internetin pahat puheet Vampiren yhteensopivuudesta lienevätkin enemmän kateellisten panettelua tai poropeukaloiden ongelmia kuin todellisia show-stoppereita.

Mistä näitä voi ostaa?

Vampireita tehdään pienehköjä eriä kerrallaan. Käytännössä homma etenee niin, että rekisteröidyt odotusjonoon ja jonkin ajan kuluttua, kun korttisi saapuu valmistusjonoon, saat ohjeet miten toimia jatkossa. Satunnaisesti näitä näkee myynissä Ebaysakin, mutta tarkkana saa olla ettei osta

korttia kalliilla muilta kuin virallisilta kauppiailta.

Vampiren valmistushistoriaan kuuluu ikävä episodi, missä kortteja valmistettiin ilman lupaa maksamatta lisenssiä Apollo-tiimille. Näitä kortteja, jotka ovat jälkepäin myös osoittautuneet epäyhteensopiviksi, myytiin Ebayssa todella isoon hintaan, ja kortin ostaneet ja niihin pettyneet ovat nyt tahranneet virallisten korttien mainetta pettymystään purkaessaan. Jonkin aikaa sitten Apollo-tiimi alkoi vaatia korttien rekisteröintiä nettisivullaan, että uudet ohjelmistoversiot toimivat täydellisesti. Tähän on syynä epävirallisten korttien myyminen ilman lisenssimaksua. Apollo-tiimi on kuitenkin luvannut rekisteröidä epävirallisetkin kortit ainakin toistaiseksi. Jos et ole rekisteröinyt korttiasi uusimmilla ohjelmistoversioilla, HDMI-ulostulosta puuttuvat värit ja kuva näkyy vain harmaan sävyinä. Tämä on merkki rekisteröimättömästä kortista tai piraattivalmisteesta. Ole siis tarkkana, jos olet ostamassa Vampirea virallisten kanavien ulkopuolelta tai käytettynä – varmista, että saat aidon ja alkuperäisen tuotteen. Internetissä ollaan luonnollisesti monia mieltä siitä, onko menettely oikein tai reilua. Itse kuulun siihen porukkaan,

jonka mielestä tehdystä työstä pitää saada palkka, joten koen Apollo-tiimin menettelyn oikeaksi.

Ketä vampyyri puraisee?

Amigan harrastajakunta on tänäkin päivänä hyvin aktiivinen ja intohimoinen. Siinä missä osalle porukkaa FPGA-kiihdytin on taivaan lahja, toinen puoli tuomitsee sen ”alakerran” synkimpään pätsiin ja hyppii vielä tuhkien päällä. Tavallaan itse ymmärrän molempia mielipiteitä; siinä missä osalle Amiga on lapsuus, osalle se tuntuu olevan pakkomielteisesti tätä päivää. Jälkimmäiselle ryhmälle Vampire tarjoaa mukavasti enemmän tehoa kuin alkuperäisellä Amiga-raudalla on koskaan saavutettu – mutta ei kuitenkaan tarpeeksi, että vampiroitukaan Amiga olisi vakavasti otettava tietokone arkikäyttöön. Olen varma, että tästäkin mielipiteestä osa harrastajista vetäisee palkokasvin siemenet syvälle sieraimiinsa, ja se sallittakoon heille. Onhan kyse kuitenkin uskontojen mittasuhteisiin kohoavasta kultista nimeltä AMIGAAAAaah! 🦇

Linkkejä

Apollo-turbojen kotisivu ja keskustelufoorumi: apollo-accelerators.com

Apollo wiki: wiki.apollo-accelerators.com

Apollo-coren kotisivut ja keskustelufoorumi: apollo-core.com

Amiga-ohjelmistoarkisto Aminet: aminet.net



THEC64 Mini ja C64 DTV Kutistetut kuusneloet

Commodore 64 on siitä ihmeellinen vekotin, että laitteen ympärillä kuhistaan yhä aktiivisesti ja valtaosin positiivisessa hengessä. Skene elää eikä vain ryve vanhassa, vaan luo myös uutta. Mitenkäs suu pannaan, kun markkinoille ilmestyy vuoden 2018 mallia oleva mini-C64?

Teksti: Jukka O. Kauppinen Kuvat: Retro Games, Mikko Heinonen

Uusi kuusnelonen puhuttelee muotokielellään vanhan laatikkomallin ystäviä, mutta voi yllättää siinä vaiheessa, kun laitteen näkee liveinä. Se on näet todella pieni, mahtuu kämmenelle eikä painakaan juuri mitään. Vielä vähemmän jos laitteen sisältä otetaan pois painot, joiden avulla sille saatiin edes ripaus massaa.

”Eihän tämä voi olla aito”, vanhan raudan fanit hämmästelevät kauhuissaan – eikä se olekaan. Retroa voidaan harrastaa myös nykyraudalla, jolla voidaan saavuttaa vähintäänkin tyydyttäviä ja ennen kaikkea helppokäyttöisempiä retroelämyksiä. Eikä THEC64 Mini ole edes ainoa kerta, kun Commodore 64 on tehty uudestaan (ks. Skrolli 2018.1). Eikä viimeinenkään, sillä Gideonin Ultimate-64-emolevykin julkaistiin tässä välissä. Siitä aikaan oma juttunsa.

Kuusnelonen joystickissä

Yhdysvaltalainen rautahakkeri **Jeri Ellsworth** sai 2000-luvun alussa ainutlaatuisen tilaisuuden. Ellsworth oli suunnitellut ja tehnyt jo pitkään lisälaitteita ja uudenaikaisia retroratkaisuja Commodore 64:lle. Vuosien harrastepohjaisen näpertelyn ja C-One-miniatyyritietokoneen prototy-

pin työstämisen ansiosta leluvalmistaja Mammoth Toys palkkasi Ellsworthin viilaamaan laitteesta kaupallisen version.

Tuumasta toimeen ja Ellsworthin käsissä syntyi C64DTV, C64 Direct-To-TV -pelikonsoli. Competition Pro -henkisen joystickin uumenissa oli uudenaikainen C64 varustettuna 30 pelillä.

Prosessi ei ollut tietenkään aivan suoraviivainen. Eräessä vaiheessa laite oli jo optimoitu sarjatuotantokelpoiseksi, mutta esisarjalaitteet bugasivat kamalasti. Ellsworth piti lennättää tehtaalle selvittämään ongelmaa ja vastassa olikin vallan kiinalainen juttu. Tehtaan insinöörit olivat optimoineet laitteen piiristöjä oma-aloitteisesti kustannuksia pienentääkseen ja siinä sivussa rikkoneet koko koneen.

Korjausten jälkeen C64DTV oli kuitenkin vallan hyvää rautaa ja myös hämmästyttävän suosittu. Eri versioita valmistettiin ja myytiin vuosina 2004-2005 noin 600 000 kappaletta.

Vielä hämmästyttävämpää oli se pietettiin, jolla Ellsworth laitteensa suunnitteli. Päällisin

puolin DTV oli pattereilla toimiva, televisioon komposiittikaapelilla liitettävä lelu. Sisällä oli kuitenkin rautapohjaisesti FPGA:n serkulla eli ASIC-mikropiirillä toteutettu Commodore 64. Molemmat ovat ohjelmoitavia digitaalisia mikropiirejä (ks. Skrolli 2013.1), joskin ASIC on pienempi, kuluttaa vähemmän virtaa ja on edullisempi suurissa määrin tehdyissä kuluttajatuotteissa.

Käytännössä DTV on siis mikropiirille ohjelmoitu Commodore 64, ja sen toimivuus ja yhteensopivuus onkin ohjelmatasolla pääosin oikein hyvä. Eikä siinä kaikki – DTV sisältää myös liitännät ulkoiselle näppäimistöille, levyasemalle, videoliitännöille, SD-muistikortille ja muille lisukkeille. TV-peli onkin laajennettavissa täysiveriseksi, Frankensteinin hirviön kaltaiseksi kuusneloseksi. Ei ihan sitä, mitä kaupan hyllyltä ostettavalta lelulta odottaisi.





Nykyään DTV on vähän vanhentunut, sillä nykytelevioissa ei välttämättä enää ole sen kaipaamia liittimiä. Toisaalta reissu- ja mökkipelikoneena se on mainio, etenkin kun pelivalikoimassa on myös *Cybernoidien*, *Impossible Missionien* ja *Uridiumin* kaltaisia klassikoita. *Summer/Winter Gamesit* ja *Pitstop II* tosin kirkuvat kaksinpeli-mahdollisuutta.

Napatkaa C64DTV talteen, jos vastaan tulee. Laitteen saatavuus on esimerkiksi eBayssä oikein hyvä hintojen liikkeessä kohtuullisissa 30–50 eurossa.

Mutta sehän on emulaattori!

Oma C64DTV:ni kaivautui kaapin uumenista päivänvaloon, kun THEC64 Mini saapui uhkaamaan sen asemaa parhaana modernina kuusnelosena. Ja pakkohan se on tunnustaa, että vaikka THEC64 ei olekaan rautansa suhteen likimainkaan yhtä vakuuttava, niin sen käyttökelpoisuus on aivan eri luokkaa.

Mini on herättänyt runsaasti keskustelua ja saanut sekä kehuja että kritiikkiä. Joistakin sen suurimmat heikkoudet ovat emulaatiopohjaisuus ja se,

C64 DTV (alla) näyttää pikaisella silmäyksellä aivan THEC64 Minin joysticktä. Se ei ole sattumaa, molemmat lainaavat Competition Pro -ohjaimen muotokieltä – mikrokytkimiä ei tosin ole kummassakaan.



ettei kone ole aito kuusnelonen. Hämentävää, sillä nehan juuri ovat sen suurimmat vahvuudet, joilla laitteesta on voitu tehdä pieni, monikäyttöinen ja edullinen retroiluherkku, jonka voi liittää vaivatta mihin tahansa nykytelevioon, monitoriin tai videotykkiin. Käyttöönottokin on mitä yksinkertaisinta: pihat kiinni, virta päälle ja valitaan peli alkuvalikosta.

Minin uumenissa sykkii Allwinner A20 SoC -järjestelmäpiiri yhden gigahertsin Cortex-A7 ARM -prosessorilla ja Mali-400 MP2 -näytönohjaimella. Laite pyörittää miniatyyriversiota Linux-käyttöjärjestelmästä, joka boottaa suoraan kustomoituun VICE-emulaattoriin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että emulaattori- ja käyttöjärjestelmäkerrosten takia peleissä on pieni viive. Positiivisesti THEC64:ssä viive on hyvin aisoissa, eikä suurin osa käyttäjistä sitä huomaa. Omissa testeissäni vain muutama tunnettu äärihifisti huomasi viiveen. Laite läpäisi kirkkaasti myös allekirjoittaneen retrotetit. Esimerkiksi PC:llä emulaattorilla USB-retrojoystickeillä samat pelit olivat huomattavasti tuskallisempia.

Kiinnostavana yksityiskohtana myös Nintendo käyttää NES- ja SNES Mini -retrokonsoleissaan samaa alustaa. Ongelmat tuntuvat olevan valtaosin lähtöisin joko heikosta virtalähteestä tai television kuvanparannusominaisuuksista.

Satunnaiskäyttäjälle ja fiilistelijoille selkeä ja informatiivinen valikko on iso plussa. Pelistä toiseen vaihtaminen sujuu letkeästi ja pelitilanteetkin voi tallentaa, mikä tekee rassaavimpien tasoloikkien ja räiskintöjen pelaamisesta helpompaa. Kuusnelostelun helppous on siis huipussaan. Ikäviintä on se, että kaksinpelaamiseen tarvitaan kaksi THEC64-joysticktä, ellei onnistu löytämään konsolin kelpuuttamaa USB-padia.

Minin suurin valttikortti tosin vielä odottaa kirjoitushetkellä. Valmis-

taja on luvannut päivityksenä uuden loader-ohjelman, jolla emulaattoriin voi ladata helposti haluamiaan ohjelmia. Julkaisuversiossa ja päivityksissä oleva loader on kämyisyyden huipentuma, ja omien ohjelmien lataaminen muistitikulta on sillä lähinnä teoreettista. Kunnon loaderilla THEC64 pääsee kukkimaan, kun käyttäjät voivat koota tikulle haluamiaan pelejä, demoja ja ohjelmia.

Allekirjoittanut odotteleekin sitä päivää, että THEC64:lla voi katsoa olkkarin telkkarista Byterapersin *Extremes-demon*. Silloin maailma on taas valmiimpi.

Suurin kysymys lieneekin filosofinen: halutaanko ehdottomasti aitoa rautaa ja käyttökokemusta vai kelpaako emulaattorilaitte? Mielestäni molemmilla on sijansa. Aidolla koneella on aito meininki ja nykyajan lisälaitteilla, kuten Nordic Replayn tai 1541 Ultimaten kaltaisilla muistikortinlukijoilla käytettävyyys on verrattomasti kasariräpläystä sujuvampaa.

Toisaalta emulaattorikone on pieni, taskukokoinen ja HDMI on aina HDMI. Mini on myös verrattoman helppo- ja nopeakäyttöinen, ja laitteen sisäiset 64 peliäkin on valittu taiten – karseaa täyteroskaa ei ole yhtään, valtaosa peleistä on väliltä OK–hyvä eikä klassikoitakaan ole unohdettu. Sillä on hauskaa fiilistellä ja nautiskella, jos haluaa ennen kaikkea peli- ja softanautintoja.

THEC64 Mini ei miniatyyrikokonsa takia sisällä toimivaa näppäimistöä, mutta sen USB-liittimiin voi kytkeä USB-hubeja, näppäimistöjä ja muistitikkuja, jolloin konetta voi käyttää kuten aitoakin kuusnelosta. Myös Basic-tulkki löytyy. Laitteen sisältämät 64 peliä on virallisesti ja luvallisesti lisensoitu oikeuksienhaltijoilta, joten kone ei myöskään ole ZX Spectrum Vegan tai kiinapiraattikonsolien tapainen tekijänoikeuskusetus. Laitteen hinta on ostopaikasta riippuen 80–100 euroa. 🐱

Korttiasema kuusneloseen

Rakensimme viime numerossa Commodore 64:n uusista osista. Nyt esittelemme keskeisimmät tavat kytkeä moderni muistikortti uuteen tai vanhaan kuusneloseen (ei kuitenkaan THEC64:ään).

Teksti: Janne Sirén

Kuvat: Janne Sirén, 1541 Ultimate, Individual Computers

Commodore 64:n ohjelmia julkaistiin pääasiassa kolmessa muodossa: C-kasetilla, 5,25 tuuman levykkeellä ja moduulilla. Vaikka puristit vannovat 1530-kasettiaseman ja 1541-levykeaseman nimeen, monelle ne ovat riippakiviä. Jopa Commodore huomasi tämän ennen konkurssiaan: vuonna 1994 yhdeksi C64:n myynnin lopettamisen syyksi ilmoitettiin levykeaseman valmistamisen kalleus.

Vuonna 2018 kasetit ja lerput ovat vieläkin epäkäytännöllisempiä. Ajan hammas nakertaa magneettiselle medialle tallennettua dataa, asemamekanismit ikäännyvät ja saatavuus on heikkoa. Jos on kasannut C64 Reloaded -koneen uusine emolevyineen ja koteloineen (ks. Skrolli 2018.1), käytetty 1541-leivänpaahdin lienee jo tyylivirhe.

Se kolmas tallennusmuoto, moduuli eli varhainen muistikortti (pelikonsolipuolella pelikasettinakin tunnettu), sen sijaan toimii edelleen. C64-moduuleja on rajallisesti, mutta ne antavat makua siitä, mihin vanha sotaratsu pystyy. Ilman levykeja kasettiasemiaan C64 olisi edelleen varsin kompakti ja riipeä laite.

Kuluvan vuosikymmenen vaihteessa julkaistiinkin uudelleenohjelmitava C64-moduuli EasyFlash (skoe.de/easyflash) ja myöhemmin seuraaja EasyFlash 3 (store.go4retro.com, 53 €), joiden sisäiseen muistiin voidaan ladata useamman moduulin ja käyttöjärjestelmä-ROMin sisällöt. EasyFlashiin voi taltioida myös peli- ja ohjelmakoelmia.

Mutta myös niiden kasetti- ja levykeasemien tilalle on tarjolla moderneja korttiasemia.

Tyhmä korttiasema

C64 oli maailman myydyin kotimikro, ja sitä on harrastettu vuosikymmeniä. Muistikortinlukijoitakin on tullut ja mennyt. Yksi edelleen aktiivista hankkeista on SD2IEC, entinen MMC2IEC. Sen henkinen edeltäjä on IDE-kiintolevyn tai CompactFlash-muistikortin liittäjänä tarkoitettu µIEC vuodelta 2005.

SD2IEC (aloituskuvassa) on SD-muistikortinlukija, joka kytkeytyy C64:n IEC-sarjaporttiin sekä versiosta riippuen virtaa varten myös kasetti- tai käyttäjäporttiin. Kaveriksi voi kytkeä uustuotetun Epyx Fastload Reloaded -turbomodulin latausta nopeuttamaan. Myös SD2IEC:n ja Fastload-moduulin yhdistelmä SD2Cart-FL on olemassa. SD2IEC emuloi 1541-levykeasemaa protokollatasolla, joten muistikortti näyttäytyy C64:lle levykkeinä.

Kyseessä on artikkelin vaihtoehtoista edullisin, ja syystä. Commodore 1541 kun ei ollut pelkkä levykeasema vaan tietokone itsekkin. SD2IEC matkii vain aseman levyprotokollaa, joten 1541:n omaa 6502-suoritinta hyödyntävät ohjelmat – kuten lataamista nopeuttavat turbot tai kikkailevat demot – eivät toimi. Ulkoasukin on vähän ruma.

Moni asia silti toimii. Nykyisissä koteloiduissa SD2IEC:ssä on yleensä levykeenvaihtonapit, joilla monilevykeohjelmiakin voi käyttää, kunhan valmistele muistikortille autoswap.lst-tiedoston listan levykeimageista. Toinen vaihtoehto on etsiä ns. single file -versio ohjelmasta. Myös 1541:n erityisempiä ominaisuuksia käyttävistä ohjelmista on usein olemassa SD2IEC:lle muokatut versiot.



SD2IEC:stä on useita versioita, eri kotelolla ja ilmankin. Sitä myy muun muassa thefuturewas8bit.com (49 €). Geek Pub on julkaissut hyvän opastuksen SD2IEC:lle (thegeekpub.com/9473/).

Täysi 1541-emulaattori

1541 Ultimaten historia ulottuu vuoteen 2008. Viimeisin versio, *Ultimate-II+*, julkaistiin 2016. Kyseessä on SD2IEC:n tapaan IEC-sarjaporttiin kytkeytyvä muistikortinlukija, joskin laitteen toinen pää kytkeytyy kasettiportin sijaan moduuliporttiin ja Ultimate-II+:ssa SD-kortti on korvattu USB-muistikortilla. Skrollissa 2017.1 on kattava artikkeli Ultimate-II+:sta ja edeltäjästä.



Tärkein ero SD2IEC:hen verrattuna on täysi 1541-emulaatio, mukaan lukien levykeaseman suorittimen emulaatio. Näin ollen 1541 Ultimaten ovat yhteensopivia myös levyturbojen ja demojen kanssa. Ultimate-II+:ssa on paljon muitakin, kuten moduuliemulaatio, verkkokortti ja kaiutin esimerkiksi simuloituja levykeasemaa varten. Ultimate-II+:aa myy ultimate64.com (149 €).

Vuonna 2013 julkaistu *Turbo Chameleon 64* on myös vaihtoehto. Se sai alkunsa VGA-näyttöporttilaajennuksesta C64:lle. Projektin tarkoitus oli tehdä uudelleenohjelmitavaksi FPGA-laitteeksi, joka pystyy toimimaan jopa itsenäisenä tietokoneena (esimerkiksi simuloituna C64:nä) tai

vaihtoehtoisesti C64:n monipuolisen laajennusmoduulina, jossa on SD-muistikorttipaikka. Yksi Turbo Chameleonin ominaisuus on 1541 Ultimaten tapaan laajasti yhteensopiva 1541- ja moduuliemulaatio.

Pelkkänä muistikortinlukijana valinta Ultimate-II+:n ja Turbo Chameleonin välillä on tapauskohtaista. Kalliimpi Turbo Chameleon tarjoaa kuitenkin lisämahdollisuuksia, kuten kyvyn muuttaa C64 emuloiduksi VIC-20:ksi sekä VGA-liitännän. Turbo Chameleon oli pitkään loppuunmyyty, mutta Individual Computers (icomp.de) tuo uuden erän myyntiin vuonna 2018 (250 €). 🐛



Vanhusmediat Skrollissa

- Katsaus 1541 Ultimaten syövereihin: 2017.1
- WAV-PRG – Vanhat C64-kasetit talteen: 2017.4
- Lerput ja korput nykykoneissa: 2014.2 ja 2017.1
- Digiarkeologia/Kasettilamerit: 2013.1 ja 2017.4
- SD-512 – MSX muistikorttiaikaan: 2017.2
- Memotech MTX500 (CFX-kortti): 2018.1

Skrollin pdf-lehdet ja verkkokatkot: skrolli.fi/numerot

Päivitys: Virtuaalisilmikko kannettavalla

Kun virtuaalidellisuus palasi massamarkkinoille vuonna 2016, se jakautui kahteen ryhmään: järeään pöytäkone-rautaan sekä kevyisiin kännykkäratkaisuihin, joita ovat sittemmin täydentäneet Oculus Gon ja Lenovo Mirage Solon kaltaiset itsenäiset mobiilisilmikot. Keskitie näiden leirien välissä, pc-silmikko kannettavassa tietokoneessa, osoittautui kuitenkin ohdakkeiseksi.

Raportoin Skrollissa 2016.3, kuinka tehon lisäksi arkkitehtuuriaasteet askarruttivat. Sain lopulta kikkailtua HTC Vive-virtuaalilasit toimimaan parilla työläppärillä, kuten Microsoft Surface Book i7:lla. Kokeilin myöhemmin Viveä myös Surface Book with Performance Base -päivityksellä, jossa on Nvidia GeForce GTX 965M GPU – sekin alle minimivaatimuksen, mutta Vive toimi, vanhoiin varauksiin.

Sittemmin asiat ovat hieman helpotuneet: Microsoftin uudehko Windows Mixed Reality -keinotodellisuusala (ks. Skrolli 2018.1) toimii jopa uusimmilla integroiduilla grafiikkasuorittimilla. Toisaalta Viveenkin on lisätty virallisia säätimiä piirtotarkkuudelle, ja Nvidian Pascal-arkkitehtuurin grafiikkasuorittimet ovat yleistyneet kannettavissa.

Uuden arkkitehtuurin myötä Nvidian GTX 10x0 -GPU-sarjasta ovat jääneet kannettavat M-versiot pois. Oikeasti läppärikonfiguraatiot eivät vielä ole pöytäkonetasoa, mutta nimellisesti niistä löytyy nyt VR-kelpoista grafiikkarautaa. Uskaltauduin korottamaan panoksia.

HTC Vive Pro

Toimisiko uusi Vive Pro -silmikko Surface Book 2 -kannettavalla? Vive Pron näyttötarkkuus on 2880x1600 (perus-Vive 2160x1200) ja 15” SB2 taas sisältää GTX 1060 GPU:n, joka on silmikön minimivaatimus.

Liitännät olivat ensimmäinen ongelma. Prossa ei ole enää HDMI-porttia, vain Mini DisplayPort, ja SB2:ssa

Kohti VR-minimispeksiä ja sen yli? Surface Book i7 -evoluutio VRMarkin oranssissa ja turkoosissa testissä.



on USB-C. USB-C-MiniDP-kaapeleita ei saa joka clasohlssonilta, joten yritin USB-C-HDMI-HDMI-MiniDP-adapteriparilla – ei toiminut, liekö MiniDP-adapteri ollut sopimaton näyttöpäähän. USB-C-MiniDP-kaapeli toimi (DP Alt Mode, 4K@60Hz).

Seuraavaksi Vive Pro varoitteli 1,9 GHz:n i7-8650U-suorittimesta. Vive Pron minimisuoritin i5-4590 kellottaa suuremmat 3,3–3,7 GHz, vaikka onkin muutoin kotikonereliikki. Tilanne toi silti parannusta entiseen... nyt GPU kelpasi ja Vive Pro käynnistyi muitta mukinoita. Virtuaalivauhtia mittava SteamVR Performance Test venyi viherälle VR Ready -tasolle (6,1).

Optimus-tyylinen GPU-arkkitehtuuri aiheutti silti päänvaivaa. Terhakkaampi Direct Mode ei toimi, ja ensivaikutelma oli nykivä. Piirtotarkkuuden joutui laskemaan minimiin ja huijaamaan reprojection-säädöllä; Enable Always-on Reprojection -asetus on mainettaan parempi. VR-pelin oma peilinäkymäkin piti piilottaa sulavuuden nimissä (Unity-peleissä Alt+Enter ja ikkunan minimointi).

Perusongelma on lämmön- ja virranhallinta. i7-8650U-suoritin venyy jopa 4,2 gigahertsin Turbo Boostilla, mutta SB2:n tiiviissä paketissa tehoja usein rajoitetaan. Lämpöhalvaus uhkasi GPU:nkin vauhtia – pari kylmäkallea metallisen koneen alla auttoi. SB2:n 102W-virtalähdekään (95W koneelle) ei aina pysy perässä, joten akkua kyllä kuluu...

Kylmäkallet ja Windows-päivitys (1709 → 1803) korjasivat GPU:n tökkimistä, mutta suurin syyllinen löytyi lopulta Windowsin virtaprofiilista: käyttämäni High Performance -tila toimi SB2:lla huonosti. Balanced-profiili maksimiasetuksilla nosti SteamVR-testin 6,9:ään ja VRMarkin perustesti parani 300 pisteellä. Käytännön ero on vieläkin suurempi: Vive Pro toimii nyt jopa täystarkkuudellaan! 🐛

Janne Sirén

Kuvat: Janne Sirén, HTC

Linkit Skrollin vr-artikkeleihin ja pdf-lehtiin verkkokatkoilla: skrolli.fi/numerot

VR-ready PC -pöytäkone (GTX 970): 5000
VR-ready PC -pöytäkone (GTX 970): 3088
Surface Book 2 i7 15" (2017, GTX 1060-6GB): 5271
Surface Book 2 i7 15" (2017, GTX 1060-6GB): 2752
Oculus Rift -minimispeksi (GTX 960): 3716
Oculus Rift -minimispeksi (GTX 960): 2152
Surface Book i7 with PB (2016, GTX 965M-2GB): 2649
Surface Book i7 with PB (2016, GTX 965M-2GB): 1492
Surface Book i7 (2015, custom 940M-1GB): 1040
Surface Book i7 (2015, custom 940M-1GB): 401

VAIHTOEHTO- HISTORIAA

**JOKIN
PELIPALSTA**

Vierailin kenties vuoden parhaassa pelitapahtumassa, Paradox Interactiven PDXCONissa, jossa ei ES loiskunut eikä eSportsia mätetty. Niiden sijaan harmaapartaiset pelisuunnittelijat mietiskelivät suuria strategiapelejä ja vaihtoehtohistorioiden lumoa. Niin minäkin.

Teksti: Jukka O. Kauppinen
Kuvat: Jukka O. Kauppinen, Mobygames, Paradox Interactive

Massiiviset strategiapelit ja vaihtoehtoiset tarinat ovat olleet aina minulle rakkaita. Tiedä sitten mistä se oikein kumpuaa, mutta olen lukenut historiaa ja tieteiskirjallisuutta jotakuinkin aina. Myöhemmin mielikuvituksen räiskyntää ei pysäyttänyt enää mikään, kun *mitä jos*-skenaarioita pääsi työstämään tietokonepeleissä.

Nykyään onkin jännää todeta, että Paradoxin omakseen kaappaamat raskaan sarjan vaihtoehtohistoriasimulaatiot eli grand strategyt eivät ole mikään uusi asia.



Colonial Conquest

SSI, 1985 | Commodore 64, Apple II, Amiga, Atari 8-bit, Atari ST

Kaikkien tietokone-grand strategyjen esi-isänä voidaan pitää hyvällä syyllä *Colonial Conquestia*, joka pakotoi kasi-bittiseen peliin poikkeuksellisen paljon herkullisia maailmanhistorian käännteitä. Pelaaja valitsee komennettavakseen haluamansa suurvallan, joka voi olla esimerkiksi Iso-Britannia, Saksa, Venäjä tai USA. Sitten alkaa iloinen kilpajuoksu siirtomaiden valtaamiseksi.

Pelimekaniikka ei tosin ole erityisen syvää, vaan yleisellä tasolla sodinta muistuttaa Riskiä armeijoiden ja laivastojen liikuttamisineen. Valtioilla on silti eroja esimerkiksi budjeteissa, joukkojen hinnoissa ja taisteluarvoissa. Esimerkiksi Venäjän pelaaminen on aivan erilaista kuin Japanin tai Iso-Britannian, ja Saksa on aina mannermaisessa puristuksessa naapurien välissä. Rakennapa siinä mahtavaa siirtomaavaltaa.

Pelin tietty yksinkertaisuus yhdistyy herkullisella tavalla historiakirjojen täydelliseen uudelleenkirjoittamiseen, mikä nostaa *Colonialin* oman genrensä merkkipaaluksi. Sen lumo löytyy yhä alkuperäisalustalla pelattaessa, mutta muutaman vuoden takainen PC:lle Steamissä julkaistu sinänsä uskollinen remake ei koukuta läheskään samalla tapaa. Ehkä se mikä toimii kahdeksalla bitillä jää vajaaksi 64:llä.



Genghis Khan / Romance of the Three Kingdoms

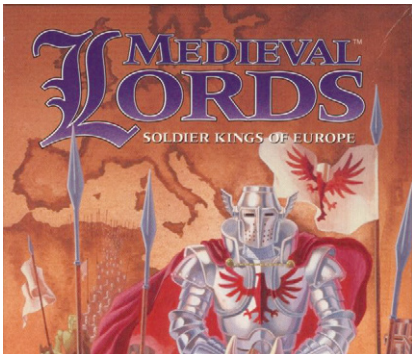
Koei, 1987 / 1985 | Amiga, MSX, NES, PC

Kauan sitten, kun Koei oli yhä Koei eikä mikään Tecmo Koei Tecmo Mitälie, firma tunnettiin Kiinan ja Japanin historiaan ja mytologiaan sukeltavista peleistään. Omia suosikkejani olivat Koein strategiapelit, joissa kuvattiin herkullisesti Aasian muinaisten suurvaltojen historiaa.

Niitähän riitti. Otsikossa mainittujen pelisarjojen lisäksi *Bandit Kings of Ancient China* -sarja kuvaa historiallisia tapahtumia eri tavoin ja eri kulmista. Esimerkiksi *Genghis Khanissa* painitaan raskaan sarjan strategiahaasteiden lisäksi myös naimakauppojen kanssa. **Tšingis-kaanin** massiivisimmissa pelitilassa kartta ylittää Englannista Japaniin, ja maailmanvaltiutta voi tavoitella myös Bysantin tai Japanin keisarin taikka Englannin kuninkaan voimin. *Romanceissa* ja *Bandiiteissa* avataan upeasti Kiinan värikästä ja väkivaltaista historiaa.

Kaikkiin mainittuihin peleihin on tehty kymmenittäin jatko-osia ja spinoffeja, ja esimerkiksi *Dynasty Warriors*- ja *Dynasty Tactics* -pelit omine spinoffeineen nojaavat suoraan Koein eksoottisten strategioiden perimään.

Googlaa myös: Africa, Axis & Allies, Clash of Steel, Diplomacy, Great Invasions, Risk, Storm Across Europe



Medieval Lords - Soldier Kings of Europe

SSI, 1991 | Commodore 64, PC

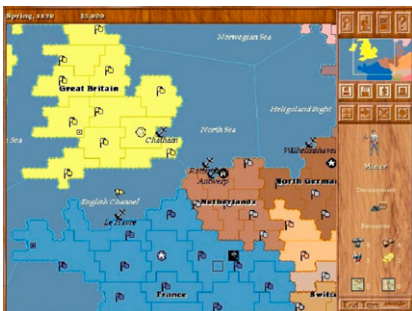
Kenties kaikkein paradokmaisoin ei-Paradox-peli on SSI:n käsialaa. Historian professori **Martin Champion** loi 90-luvun taitteessa opiskelijoilleen huikkeen vaihtoehdohistoriasimulaation, jota ei voi kuin hämmästellä. Keskiajalle 1028–1530 sijoittuva strategiapeli näet sisältää niin kerettiläisiä kuin hunnien hyökkäyksiä, valtakuntien nousuja ja tuhoja, kapinoita, diplomatiaa, sotia, ristiretkiä ja Paavin käden lipomista. Omaakin valtakuntaa pitäisi muistaa pyörittää.

Jättistrategian tapahtumat etenevät historiallisista alkuasetelmista nopeasti omille raiteilleen, ja vaikka pelaaja käytännössä antaakin määräykset, vaikuttaa hallitsijan karisma, johtamistaito ja sotaisuus tuloksiin. Se tunne, kun loistavan hallitsijan perijä onkin umpityhmä mielipuolet ja valtakunta ro-

mahtaa. Tulee muuten *Crusader Kings* mieleen.

Pelin syy-seurausputki on tänäänkin katsottuna kunnioitettava, ja peli luo upean ja elävän simulaation, jossa valtakunnat syntyvät, kukoistavat ja romahtavat dynaamisesti. Kuolevan suurvallan raunioille saattaa syntyä useita kapinoivia pikkuvaltioita, joita isommat naapurit vuorostaan hotkivat ja kääntävät alueelliset voimasuhteet päällelleen.

Nykysilmin *Medieval* on ruma ja hankala siinä missä *Colonial Conquestin* käyttöliittymä on joystick-vetoisena toimiva tänäänkin. Voi olla, että tukka harvenisi, jos tätä yrittäisi tänään maistella tosissaan – etenkin ilman ohjekirjaa. Mutta tiedämmepä, mistä *Europa Universalis* ja muut nykypäivän grand strategyt kumpuavat, sillä Paradoxin strategiamestari **Johan Andersson** tunnustaa pelanneensa *Medievalia* aikoinaan.



Imperialism

SSI, 1997 | PC, Mac

Imperialism sisältää grand strategy-ainesten lisäksi myös hallinto- ja ekonomiasimulaatiota sekä ennen kaikkea vanhaa kunnan siirtomaakolonialismia. 1800-luvun eri tilanteista alkava matka teollisen kasvun ja valtiollisen mahdin havittelusta on myöhemmän jatko-osansa tapaan kokonaisvaltainen strategiapeli.

90-luvun lopun peleissä on myös järkevää käyttöliittymäsuunnittelua, joka minimoii mikronäpertämistä ja antaa pelaajan keskittyä isompiin linjoihin. Vaikka niissä on myös settlersmaista tuotantoketjujen rakentelua, niin pääpaino on silti suurissa linjoissa – minne suurvallat katsovat, kuinka liitto- ja kauppasuhteilla pelataan ja missä intressit menevät ristiin.

GOG.com on julkaissut *Imperialismista* nykykoneilla pelattavat versiot.



Svea Rikesta Crusader Kings 2:een

Paradox Interactive, 1997- | PC

Ruotsalainen Paradox Interactive kasvatti sarvensa roolipeli- ja lehtijulkaisijana, mutta sittemmin firmassa haluttiin kokeilla strategiapelien tekemistä. *Svea Rike* ja *Svea Rike II* puhkuivat heti alkuunsa samaa henkeä, joka kasvoi omaleimaiseksi ydinpiirteeksi firman myöhemmissä jättistrategioissa. Ei vähiten siksi, että ne innoittivat tekemään tietokoneversion *Europa Universalis*-lautapelistä, josta kasvoi hirmuinen hitti ja joka innoitti sittemmin myös *Hearts of Ironit*, *Victoriat* ja muutkin firman rakastetut megapelit. Ja kukas muukaan kuin Johan Andersson on

huseerannut *Svea Rikenistä* lähtien kaikkien niiden parissa.

Paradoxin hirviöstrategiat ovat kehittyneet vuosien mittaan hurjasti ja löytäneet hyvinkin erilaisia kohde-ryhmiä. Jos *EU* ja *HoI* ovat vielä jottakuinkin järjellisiä megapelejä, niin *Crusader Kings*-sarjasta on kasvanut historiallinen saippuaoppera, jonka tarinapolut, naimakaupat ja sukurut-sat saavat **George R.R. Martinin** tarinat tuntumaan *Salatuilta eläimiltä*. Ei voi kuin rakastaa ja hämmästellä, että miten tähän oikein päädyttiin – vuonna 1985 halusin vain vallata maailman, nyt olen umpisolmussa Euroopan kuningashuoneiden perhe on pahin -draaman keskellä. Googlatkaa ”CK2 stories.” 🐉





SKROLLI LUKEE

Kolme retrokirjaa

Lukeminen kannattaa aina – ja joukkorahoituksen sekä nostalgian ansiosta myös pienkustantaminen on nykyisin mielekkäämpää toimintaa kuin pitkään aikaan. Näiden kolmen teoksen kantavana voimana on nostalgian tarkastelu, mutta katselukulmat vaihtelevat hieman.

Teksti: Mikko Heinonen Kuvat: Nanne Kukkura

Terrible Old Games You've Probably Never Heard Of

Stuart Ashen, Unbound, 2015

Stuart Ashen tunnetaan paremmin tubettajanimelään *Ashens*. Jo vuosikaudet vanhan sohvan edessä erilaisia tuotearvosteluita väsänyyt, kuivaa sarkasmia viljelevä britti on kohonnut melkoiseksi julkikkiseksi, ja vipuvoimaa on voinut käyttää monenlaisiin projekteihin. Miehen sydäntä lähellä ovat myös vanhat kotimikrot ja etenkin niiden varhaiset pelit, joista tämä Unbound-palvelussa joukkorahoitettu teos kertoo. Vaikka Ashensia tilaankin, missasin itse kirjan rahoitusvaiheen, mutta tilasin sen sittemmin Amazonista jatko-osineen päivineen.

Kirjan lähtökohta on kerrassaan ylevä – lopettaa iänikuisen jauhaminen siitä, miten tietyt ”klassikot” kuten Atari 2600:n *E.T.* ovat muka maailman huonoimpia pelejä. Tosi-asiassa vanhoille kotimikroille julkaistiin aikoinaan aivan järkyttäviä ja pelikelvottomia tuotoksia, joiden rinnalla *E.T.* on harvinaisen ehjä kokonaisuus. Siinä on sentään mm. mahdollista ohjata pelihahmoaan.

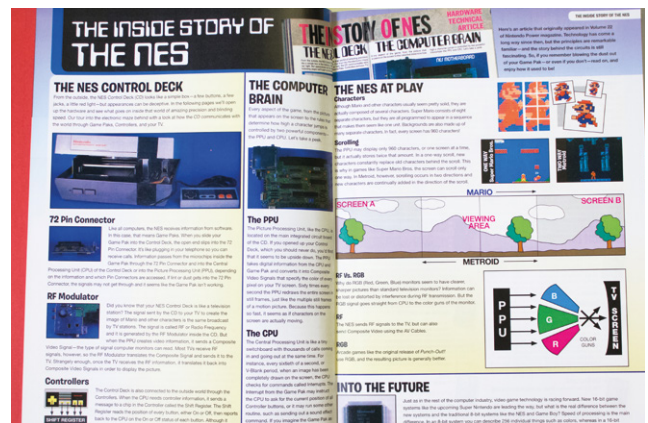
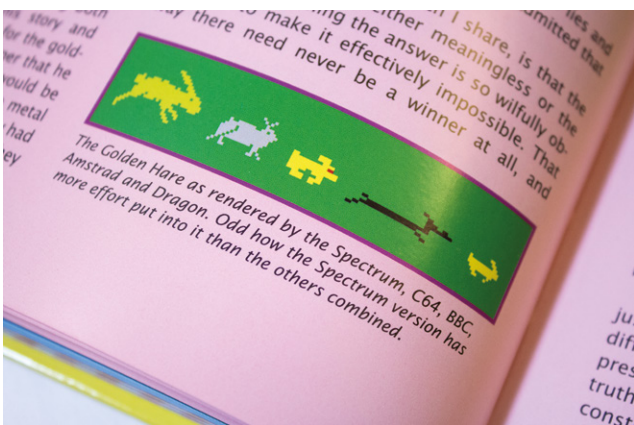
Kuivan huumorin ystävä löytää *TOGYPNHO*sta aiheen tyrskähdykseen jos toiseenkin, kun 80-lukuinen hirvitys toisensa perään revitään kappaleiksi. Ashens ei ole aivan



samanlainen sanataituri kuin vaikkapa legendaarinen **Sean-baby**, mutta lukemalla tekstin päässänsä hänen lakonisella nuotillaan pääsee sopivaan tunnelmaan. Väliin on saatu myös muutama ulkopuolisen kertomus suurimmista pelipettymyksistä, mukana mm. suurlaama **Jeff Minter**.

Huvi on kuitenkin ohi aivan liian pian, sillä pienikokoisessa kirjassa on vain 192 sivua, joista lopun rahoittajaluetelo vie yli 30 ja osansa haukkaavat myös varsin suurikokoiset kuvat. Tuntuu, että kirja päättyy juuri kun se on päässyt hyvään vauhtiin. Koska hinta kuitenkin on hyvin kohtuullinen (alkujaan 12,99 £, Amazonissa nykyisin alle 10 puntaa), teosta voi joka tapauksessa suositella retrodiggarin hyllyyn.





Attack of the Flickering Skeletons – More Terrible Old Games You’ve Probably Never Heard Of

Stuart Ashen, Unbound, 2017

Kansainvälisen postituksen ihmeiden vuoksi samaan aikaan tilatuista kirjoista tämä jälkimmäisenä ilmestynyt saapui useita viikkoja aiemmin, joten ehdin lukea sen ennen esiosaansa. Tämä on ehdottomasti väärä järjestys, sillä *AotFS* on joka suhteessa alkuperäistä kirjaa parempi.

Kirjan formaatti on huomattavasti ensimmäistä osaa suurempi, ja sen 200 sivua sisältävät nyt voittopuolisesti tekstiä ruutukuvien sijaan. Tukijat on koottu muutamalle sivulle aivan loppuun. Tutkimusta on tehty ja nipelitietoa kerätty paljon enemmän. Jokaisen pelin yhteydessä kerrotaan nyt, mitä kannattaa pelata sen sijaan. Myös taitto on parempaa, ja skenessä kuuluisa teksti-tv-graafikko **Steve ”Horsenburger” Horsley** on taiteillut vierailevista kirjoittajista hienot kasvokuvat juttujen yhteyteen. Sivulla vilahtaa mm. pelijournalismin paha poika **Jim Sterling**.

Lisäksi itse kirjan sisältö on kohonnut uudelle tasolle. Etenkin kertomus *Hareraiser*-pelistä (tai ”pelistä”) on hiuksia nostattava heillekin, jotka ovat katsoneet Ashensin esitelmän aiheesta YouTubea. Kaiken kaikkiaan teosta on helpo suosittelua kelle tahansa, joka on kiinnostunut muustakin kuin siitä iänikuisesta amerikkalaisesta pelihistoriasta.

Playing with Power: NES Classics

Garitt Rocha & Nick von Esmarch, DK / Prima House, 2016

Siinä missä Ashensin kirjoissa keskitytään peleille irvailuun, tämä Nintendon virallisesti lisensoima tuotepanostaa niiden hehkuttamiseen. Komeaan pelikasetin näköiseen koteloon pakattu yli 300-sivuinen kronikka käsittelee NES-peleistä tunnetuimmat aikakausjärjestyksessä ja runsain värikuvin.

Kultakin ajanjaksolta poimitaan muutama tuotos, jotka pilkotaan jakamattomiin osiinsa: harvoissa kirjoissa on kokonaisia tietyn pelin tiettyyn vihollistyyppiin keskittyviä sivuja. Kymmeniä sivuja uhrataan myös pelivinkeille sekä Nintendo Power -lehestä uudelleenjulkaistuille artikkeleille.

Nintendo-uskontoa tunnustavalle kyseessä on mahtava ja upeasti toteutettu nostalgiamatka, mutta itse jäin kaipaamaan enemmän kriittistä ja arvioivaa otetta. Nyt käytännössä tehdään myyntipuhetta yli 30 vuotta vanhoille peleille ja kerrataan sitä vanhaa kunnon kaanonian parhaista Nintendo-peleistä, eikä sivupoluille lipsahdeta vahingossakaan. Paikoin on hyvin epäselvää, mitä kirjoittajat ovat tehneet itse ja missä vain lainataan Nintendo Poweria. Mutta jos Marion tai Zeldan läpipeluuohje on jostain syystä mennyt ohi, täältä se löytyy.



EI NÄIN! KAIKENLAISIA KAUPPIAITA

Teksti: Mikko Heinonen

Hieman marginaalisemman atk-laitteiston harrastamisen 90-luvun alkupuolella, esiajokortti-iässä ja pienessä kaupungissa tarkoitti sitä, että sekä laitteisto että ohjelmisto piti useimmiten tilata postin kautta jostakin muualta. Kokonaisen tietokoneen vuoksi saattoi sentään mobilisoida vanhempia reissaamaan maakuntakeskukseen, mutta lähes kaikki sitä pienempi hankittiin joko tilauskuponkeja täyttämällä tai, jos oikein sai rohkaistua mielensä, soittamalla kauppaan.

Nykyisin puhutaan paljon siitä, miten kiinalaisesta verkkokaupasta tilattu tavara voi lopulta olla melkein mitä tahansa, jos ei ole tarkkana. Ysäriellä saman problematiikan kohtasi ihan kotimaistenkin kauppiaiden kanssa: tavara

saattoi jopa jäädä saamatta kokonaan, eikä turvana ollut mitään kaupankäyntialustaan tai maksuvälineeseen sisäänrakennettua ostajan suoja.

Tapaus 1: Komentokeskus

Oululainen postimyyntiyritys julkaisi omaa Komentosanomat-lehteään, joka oli käytännössä vain monisivuinen tuoteluettelo. Tiukkaan ladotun hinnaston selailu oli sinällään viihdyttävää ajankulua, ja listoilta löytyi sekä hyötyohjelmistoa että pelejä myös vähän vanhemmalle laitteistolle.

Oma kaupankäyntini Komentokeskuksen kanssa sujui mallikkaasti lukuun ottamatta episodina, jossa tilasin kaksi ”korjaa itse -näppäimistöä” kymmenen markan kappalehintaan. Pakettia noutamassa mukana olleen kaverini mukaan ilmeeni oli näkemisen arvoinen, kun postin virkailija ojensi ennakkosumman suorittamisen jälkeen käteeni pienen pussin, johon ei mitenkään olisi mahtunut kahta täysikokoista näppäimistöä. Avasin pussin saman tien ja totesin, että olinkin saanut kumisia näppäimistösuojuksia. Palautin kumilätkät ja sain näppäimistöt paria viikkoa myöhemmin.

Huonommin kävi monille niistä, jotka tarttuivat Komentokeskuksen tarjoukseen tietokoneen tilaamisesta ennakkomaksulla. Tätä mahdollisuutta mainostettiin tilaisuutena osallistua itse oman tietokoneensa komponenttien rahoitukseen, ja vastineeksi pidemmästä toimitusajasta luvattiin tuntuva alennus ostohinnasta.

Järjestely toimi niin kauan kuin yrityksen kassavirta pysyi terve-

Tuotteiden tilaaminen postimyyntinä on nykyisin niin arkipäiväistä, että harva tulee edes ajatelleeksi, miten vielä reilut parikymmentä vuotta sitten asiaan liittyi aivan omanlaistaan jännitystä.

nä. Mutta kun rahapula sitten iski ja tukkurit lopettivat yrityksen luotottamisen, kävi käytännössä niin, että ennakkomaksuilla rahoitettiin edellisten tilaajien koneita. Tämän myötä homma alkoi muistuttaa pyramidipeliä. Mahdollinen uusi asiakas ei saisi koskaan konettaan, ellei jostain muualta ilmaantuisi toista ennakkomaksajaa, ja viimeiselle taas jäisi väistämättä mustapekka käteen. Rankka alennus puolestaan tarkoitti alhaista katetta, mikä ei ollut omiaan korjaamaan tilannetta.

Yritystietojärjestelmän mukaan kaupankäynti Komentokeskus-nimellä päättyi vuonna 1995. Taustalla ollut yritys jatkoi vielä toimintaansa nimellä Pohjolan Multimedia vielä reilut 10 vuotta, tuoden maahan muun muassa tilapäisiä tatuointeja ja muita ”uutuusartikkeleita”.

Tapaus 2: COM 2001

Kenties 1990-luvun puolivälin hämmäntävimmästä mainonnasta vastasi samaten oululainen COM 2001 Oy. Monisivuiset mainokset oli koristeltu omituisilla iskulauseilla, joista mieleen jäi erityisesti elämänohje ”Jos pelaat koko illan, donna lähtee kiitämään”. Toinen erikoisuus oli se, että uutuuspelit ilmestyivät luetteloon myyntiin suunnilleen siinä vaiheessa, kun niiden nimi oli mainittu ensi kerran josakin lehtien uutisartikkelissa. Vuosikaudet listoilla roikkui jo varmuudella peruuntuneiksikin tunnettuja tapauksia. Firman puhelinpalvelu muuttui myös jossakin vaiheessa maksulliseksi 9700-numeroksi, johon soittamalla sai nopeasti puhelinlaskua aikaan. Olipa tarjolla maksullinen kanta-asiakkuuskin, johon kuului ilmeisesti jonkinlainen pelilehti. Hintaa sille oli vain keksitty sen verran paljon, ettei liittyminen käynyt mielessä sen enempää itselläni kuin kellään tuttavalakaan.

RAJUJA UUTUUKSIA KOMENTOKESKUKSESTA!!!

Scannereita EDULLISESTI

STPCAMIGA

Profex 33 testivoittaja
Saksassa!
KODIN BROS 3335 670 MML D WML LM 150 MML 150 M
ME RAM 3,57 144 MB ja 5,25" 100 K...
VGA näyttö...
Kaikki hintaan **8290,-**

386 POWERIA!!!
Profex 55
INTEL 80386 DX 33 3335 670 MML D WML LM 150 MML 150 M
ME RAM 3,57 144 MB ja 5,25" 100 K...
VGA näyttö...
Kaikki hintaan **10990,-**

386 POWERIA!!!
Profex 66
INTEL 80386 DX 33 3335 670 MML D WML LM 150 MML 150 M
ME RAM 3,57 144 MB ja 5,25" 100 K...
VGA näyttö...
Kaikki hintaan **15490,-**

NYT SE ON SUOMESSA!!!
ATARIIN UUSI KÄSIVIDEOPELI
LYNX!
3,5" Värikyllinen, 4-kanaääninen
...
Hintaan **1690,-**
Hintaan sisällyt California Games
Muntaia
Yksi vapaaehtoinen peili

LEVYASIA AMIGAAAN 675
LISÄMUSTI AMIGAAAN 595,-

C-64 PAKETTI
KONE
NAUHURI
PELISUUNNITELMA
SHAKKIMOD
MUITA PELEJÄ
1295,-

MT-81
MCO-JÄLKI
TRAKTORI/NITKA
IBM PROPELLERSON
EULONNIT
PAPERIN HAKKURIBAS
CERTIFICENS KAPPELI
1350,-
OHALI LENTÄÄ 2000

AMIGA 500
TV KOLLAKTORIN
KÄSIVIDEOPELI
30 TYHJÄ OIKETTIA
30 TYHJÄ OIKETTIA
PELILUUNNITELMA
PELILUUNNITELMA
32 PELEJÄ
3990,-
HIST AMIGAAAN ja
Atari ST:hen
195,-

KOMENTOKESKUS
PL 161, 90101 OULU PUHELIN 981-227741 (KLO 10.00-20.00)

KESÄN KUUMIN VINKKILINJA
0700-9-2001
 Kaikki palvelut 4.50/min+ppm.

TILAA COM 2001 OY:N SYYSKUUSSA ILMESTYVÄ TUOTEKUVASTO

- ★ Voit tilata tuoteluettelon kätevästi puhelimitse.
- ★ Saat sen välittömästi ilmestymisen jälkeen.
- ★ Tuotekuvastossa tulee olemaan vähintään 48 sivua täynnä tavaraa.
- ★ Kuvastosta löytyy tuotteita: Amigalle, PC:lle, Nintendoille, Gameboyille, Super Nintendoille, Megadrivelle, Lynxille, Mega CD:lle ja PC:n CD ROM:ille.
- ★ Miten tulisit toimeen ilman tätä pelinostajien "Raamattua".
- ★ Soita heti 0700-9-2001 ja valitse valikko 4.

SOITA JA TILAA LUETTELO HETI!!!

Asioin COM 2001 Oy:n kanssa muutamia kertoja. Mieleen on jäänyt etenkin tapaus, jossa yritin ostaa Amiga 600:aan sopivaa 2,5 tuuman IDE-kiintolevykaapelia hintaan, jolla nykyisin niitä saisi vähintään kymmenkertaisen määrän. Sain ainakin kaksi kertaa täysin vääränlaisen kaapelin, joista ainakin toinen oli muistaakseni sopimaton yhtään mihinkään kiintolevyyn. Koska kalliiseen asiakaspalvelunumeroon soittaminen ei tullut kysymykseen, jouduin joka kerta laatimaan reklamaation kirjallisena ja odottamaan useita päiviä, että se edes päätty perille. Lopulta viikkojen kirjeenvaihdon jälkeen sain kaapelin.

Toisella kertaa oli syy yhtä paljon itsessäni kuin liikkeessä. Mikrobitti kertoi kuvan kera Amiga 1200:lle tulevasta *Burning Rubber* -autopelistä, joka vaikutti tekstin perusteella äärimmäisen kuumottavalta. Vähemmän yllättäen COM 2001 oli poiminut sen listoilleen, joten löimme veljeni kanssa tilauksen sisään. Kun peli sitten yli puolen vuoden odotuksen ja lukuisien tiedustelujen jälkeen lopulta saapui, se oli hienoa alkudemoa lukuun ottamatta lähinnä hirveä. Opimmepa ennakkotilaamaan pelejä pelkkien ruutukuvien perusteella.

COM 2001 Oy:n toiminta päättyi alkuvuonna 1995, hakukonetulosten mukaan "kirjanpidon epäselvyyksien" vuoksi. Hyvin samannäköiset mainokset kuitenkin palasivat pian lehtiin, nyt Web Direct Oy:n nimellä. Yritys mainosti olevansa "reilun pelin jäsen", kuten postimyyntin kasvojenpesukampanjaa tuolloin kutsuttiin. Ajoittain oli vain vaikea kokea esimerkiksi tilaus-

puhelimien viiden markan minuutti-hintaa erityisen reiluksi.

Tapaus 3: M-Data Ky

Turussa toiminut M-Data saa kunnian olla ainoa postimyyntiyritys, joka melkein onnistui huijaamaan minua. Epärehellisen kauppiaan lisäksi myös omassa toiminnassani oli sen verran moitittavaa, että tapaus käy hyvin Ei näin -esimerkiksi muutenkin. Tarina on kuitenkin tarpeen taustoittaa.

Amiga 1200:n vakiokokoonpanoon kuuluu kahden megatavun muisti, jonka koneen suoritin jakaa erikoispiirien kanssa. Lisäämällä siihen ns. fast-muistia, jota suoritin saa käytettyä jokaisella kellojaksolla, koneen nopeuden saa likimain tuplattua. Siksi lisämuistikortit olivat hyvin yleinen laajennus. Monet niistä sisälsivät myös reaaliaikakellon, joka sekun perusmalista puuttui.

Oma A1200:ni oli varustettu kiintolevyllä, jonka kanssa kello on hyödyllinen erityisesti tiedostojen päiväysten ajan tasalla pitämiseksi. Siksi olinkin hankkinut kellopiirin lisävarusteena ja asennuttanut sen koneeseen maahantuojalla. Tämän jälkeen koneen pohjan ruuvit oli sinetöity uudelleen, ja jos kajoaisin niihin, maahantuojan takuu kumoutuisi.

Lisämuistin hankintaan tämä aiheutti lisähaasteen: kortilla olevan kellon piti olla kytkettävissä pois päältä, sillä en voinut avata koneen ruuveja. Kaksi kelloa rinnakkain samassa koneessa taas ei ollut hyvä ajatus. Paremmassa lisämuistikorteissa tälle toiminnolle oli tarjolla erillinen jumbperi.

Saatuani rahat kasaan muistikorttia varten soitin ensin tuntemaani hyvämaineiseen liikkeeseen. Heillä olisi tarjolla laadukasta korttia, jonka tiesin sisältävän poiskytkettävän kellon. Valitettavasti vain kortit olivat juuri tuolloin loppu, eikä niitä saisi ennen seuraavaa viikkoa. Viikonloppuna taas oli luvassa yökyläilyä ja datailua kavereiden luona, joten tietenkin kone piti saada täyteen iskuun ennen sitä.

Kiireen vuoksi päätin soittaa myös M-Dataan, josta vakuutettiin, että sai-

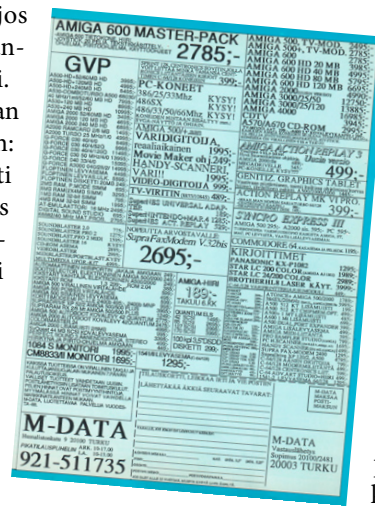
sin kortin viikonlopuksi ja se "toimisi varmasti". Tämä oli puoliksi totta, ja pääsin esittelemään nopeutensa tuplannutta Amigaa kavereille. Valitettavasti vain kone myös kaatui lähes jatkuvasti ja sen kello oli joka käynnistyksellä eri ajassa.

Maanantain koittaessa soitin liikkeeseen ja sain ohjeen palauttaa kortin ongelman korjaamista varten. Tämä oli virhe, sillä M-Datalla ei ollut aikomustakaan tehdä asialle enää yhtään mitään – olinhan jo maksanut tuotteen. Kortti lojui viikkokaudet "huollossa", ja kun soitin tiedustellakseni asiaa, asiakaspalvelija totesi "hetkinen", laski luurin pöydälle ja jatkoi touhujaan, kunnes kyllästyin odottamaan.

Pattitilanteen ratkaisi lopulta isäni, joka tilanteesta sisuuntuneena kaivoi kaupparekisteristä esiin yrittäjän henkilötiedot – mikä vaati esi-internet-aikana hieman enemmän ponnisteluja kuin nykyisin. Hänellä kun oli tapana vastata puhelimeen pelkällä liikkeen nimellä. Kuullessaan puhelun avaukseksi koko laillisen nimensä ja osoitteensa myyjä yllättäen muuttuikin asiakaspalveluhenkiseksi ja lupasi toimittaa kortin viipymättä. Tällä kertaa hän jopa piti lupauksensa

ja kortti saapui pienellä teipinpallalla "korjattuna", mukanaan passiivisaggressiivinen lappunen siitä, miten tämä ei ole ta-kuukorjaus, mutta kohdallani on tehty poikkeus. Olin selostanut oman koneeni kellopiirin toiminnan sekä alkuperäisessä tilauspuhelussa että useita kertoja sen jälkeen.

Koska isäni osasi (ja osaa) olla kiukkuisena harvinaisen uhkaava, minulle kävi paremmin kuin monelle muulle M-Datan asiakkaalle. Usean ystäväni vialliset tuotteet jäivät kokonaan korvaamatta ja tiedusteluihin vastattiin lyömällä luuria korvaan. En peitellyt riemuani, kun yritys sitten lopulta pääsi kuluttajaviranomaisten mustalle listalle ja sen toiminta hiipui. 🐛



Niin minustakin oli tullut monien haavevuosien jälkeen tietokoneenomistaja. Kenties ajoitus oli oikein hyvä, sillä jos olisin saanut tietokoneen jo aiemmin moista kaivatessani, niin tuskinpa olisin aivan helpolla saanut enää kuusnelosta. Kenties olisin ollut jumissa VIC-20:n, Spectrumin tai muun vanhentuvan koneen kanssa, ja kuusnelosen antama vauhtipotku olisi jäänyt saamatta. Ehkä innostukseni tietokoneisiin olisi haihtunut kuin Saharaan, kun kaikilla muilla oli uudempi ja hienempi tietokone. Mutta nyt kävi näin ja pääsin viimein mukaan mikrojenjiin erinomaisen herkullisella hetkellä.

Koneet kiertoon

Sen ajan hauska juttu oli pelikonsolien ja tietokoneiden lainaaminen kavereille. Kun koneilla ei ollut mitään omaa dataa, tallennettuja luottokortteja tai yksilöllisiä käyttäjätilejä, niin koneiden lainaaminen oli helppoa kuin mikä. Pistettiin vain kone reppuun ja sinkutettiin pyörällä kaverille. Ehkä kamu otti koneen viikonlopuksi tai viikoksi, ehkä vaihdoimme koneita joksikin aikaa päikseen. Eihän omaa konetta nyt ihan kelle tahansa annettu – ainakin minulle oli tärkeää, että kone oli hyvällä kaverilla, johon saattoi luottaa.

Tässä oli muuten vissit ero aiempaan käsikonsolien vuokraamiseen, kun Nintendo julkaisi ensimmäiset käsikonsolinsa

1980-luvun alussa:

ne legendaariset Game & Watch -pikkuvempeleet. Eihän niitä pelikoneiksi hankittu, ei tietenkään. Vaan herätyskelloiksi. Vai miten se nyt meni. No, sisäinen kello, herätyskello ja seisontajalka olivat Nintendoilta nerokkaita oivalluksia, sillä niiden avulla pystyi ainakin ihan promillen verran perustelemaan taskupelikoneiden hankintaa muutenkin kuin vain viihteeksi.

Kalliita ne kuitenkin olivat, eikä monella Game & Watchia ollut. Vielä harvemmalla oli kaksi, ehkä jollakulla useampia. Eivät tainneet olla ihan työläisperheiden lapsia he. Mutta jos meillä ei ollutkaan satasia pistää pik-



kukseen pelikoneeseen niin markkvoja ehkä. Pikku konsolien ympärille kasvoi aktiivinen vuokraustoiminta, jossa Game & Watchin sai vuokrata kaverilta illaksi, viikonlopuksi tai muuksi ajaksi. Tarkka tosin sai olla tässäkin, sillä joka koulusta löytynee niitä vähemmän luotettavia kavereita. Jos moiselle vuokrasi konsolinsa, niin saiko rahojaan vai jäikö konsolikin sille tielleen?

Vuokraamisessa oli muuten sekin hyvä puoli, että Game & Watch -pelit olivat todella yksinkertaisia, joskus myös rehellisen kamalia. Huononkin pelin vuokraaminen harmitti vähemmän kuin sellaisen ostamisen, mutta kerran yksi peli oli niin kauhean huono, että palautin sen samana iltana ja vaadin rahat takaisin. Sain.

"Saisinko kopioida juuri ostamasi pelin?"

Mutta se oma kone. Yksi tärkeimmistä kriteereistä koneen valintaan oli tietenkin pelien saanti. Tuohon maailman aikaan, eläväsellä 1980-luvul-

la, pelien kopiointi oli arkipäivää. Jos omisti tietokoneen, niin kopioi myös pelejä. Yksinkertaista, sanoisi Watson. Jälkikäteen on oikeastaan viehättävää katsoa, miten luontevaa kaikki oli. Kaikilla oli alkuperäisiä pelejä, kaikki keräsivät rahaa joidenkin tiettyjen pelien ostamiseen, ja kaikki kopioivat täyttä häkää kaiken, minkä pystyivät.

Toiminta oli viattoman kotikutoista, sillä warerinkejä ei vielä ollut. Pelit kulkivat "rehellisesti" kädestä käteen, ja kaverit juonivat vähäsen keskenään, että kuka ostaa minkäkin alkuperäisenä niin, että kiertoon saadaan mahdollisimman monta eri peliä. Reilu kaveri tietysti antoi toisten ainakin kokeilla pelin kopiointia tuplamankassa. Aina se ei onnistunut ja jos onnistuikin, niin pelissä saattoi olla erillinen ohjekirjaan tai väri/numerokoodaukseen pohjautuva lukitus. Toki nostihan se aina omaa statusta, jos omisti kovan pelin, jota muilla ei ollut – mutta jota he himoitsivat.

Sitten salaisuus: tätä eivät muuten omatkaan kaverini tiedä. Sattuneista syistä meikä oli vakiokasvo paikallis-



JOKSTORIAA

osa V: tupladekkejä ja turbotapeja

Teksti: Jukka O. Kauppinen

Kuvat: Tommi Lempinen, Susanna Rantanen, Rogerdahl

*Junnu! Tiesitkö, että... Isäsi oli turbomies!
Eli kuinka niitä pelejä oikein hommattiin
ja miten jokainen pelaaja oli warettaja.*

sa tietokoneeliikkeissä, ja usein tarkkailin huolellisesti peliostoksille tulleita perheitä ja tyyppejä. Kas, kun minähän tiesin aika paljon peleistä, enemmän kuin he tai edes kauppiat. Neuvoisin siis mielihyvin heitä pelien suhteen, mikä oli hyvä ja mikä ei. Jos ostoslistalle oli menossa minuakin kiinnostava peli, niin tiedustelin siinä lomassa heidän kiinnostustaan pelivaihtoon. Olisiko heillä muitakin alkuperäispelejä? Vaihdeltaisiinko enemmänkin? Vaikka siis autoin kiinnostuneita pelien ostajia, niin heittelin myös kopiovirveliä pelilampeen ja koetin kartuttaa omaakin kokoelmaani. Vaikka itse sanonkin, niin aika menestyksellisesti. Näin oli taas kovaa pelivaluutaa kaveriporukkaan tuotavaksi.

Tämä alkuperäisten pelien kopiointi ja kopioiden kopiointi tupladekeillä oli toki pienimuotoista, ja ainahan ne alkuperäispelit tulivat jostain. Pitkällä tähtäimellä tämä oli vain ohimenevä toimintamuoto, sillä pian pelaajat löysivät aivan uuden asian, joka oli paljon tuhoisampaa pelitaloille – ja antoisampaa meille.

Turbotapet. Turbokasetit. Kasettiturbot.

Pelit talletettiin tuohon aikaan pääosin ihan tavallisille C-kaseteille. Alkuperäispelien kasetit olivat varmaankin 5-10 minuuttia pitkiä, mutta kaupasta sai 60-90 minuutin kasetteja. Tupladekeillä niille sai useamman alkuperäispelien kopion, mutta jokainen kopio oli aina edellistä huonompi ja lopulta niin surkealaatuinen, ettei kuusnelosen kasettiasema lukenut kopiota. Reippaat kräkkerit olivat kuitenkin tarttuneet jo varhain pelien murtamisen haasteisiin ja kehittäneet sitten myös työkalut niiden kopioimiseen.

Niin sanotut turbo-versiot peleistä olivat kräkkätyjä ja erittäin nopeasti latautuvia versioita. Ne olivat kooltaan paljon pienempiä kuin alkuperäisversiot, ja Turbo-laturien ansiosta kuusnelonen latasi pelin kasetilta käsittelemättömän nopeasti. Ensimmäin tosin koneeseen piti ladata kasetilta Turbo-latausohjelma, mutta se oli helppoa. Minulla taisi olla kasettiaseman vierellä valmiiksi kasetti, jolta se vain ensin ladattiin, ja sitten vain turbotape-kassu asemaan.



Turbotapeissa oli sekin hyvä puoli, että kun pelin oli ladannut koneen muistiin, pystyi sen saman tien tallentamaan toiselle kasetille. Jokainen pystyi näin tekemään kätevästi omia mixtapejaan, ja jokainen uusi kopio oli briljantilaatuinen. Ei enää kasettidatan rapautumista tupladekeillä, ellei sitten halunnut vetäistä kerralla kopiota kaverin turbotape-mixtapesta. Arvatkaas vain miten paljon helpompaa pelien, demojen ja muun sälän kopiointi ja haaliminen oli nyt?

Mutta tieto oli valtaa ja salaisuudet etenkin. Kaikille ei suotu turbotapejen autuutta, vaan ne joilla se oli, pitivät turbostaan kiinni. Sitä ei kaikille noin vain kopioitu. Itsekin jouduin suhteellisen nyyppänä kuusnelostajana tinkaamaan turboa kavereilta, kunnes sain sen sitten kopioitua jostain kiertoteitse. Vasta sitten, kun olin päässyt omine avuineni mukaan ekslusiiviseen turbotapettajakerhoon ja pystyin näyttämään, että vaihtovaluuttaakin löytyy, aukenivat turbokerhon ovet oikeasti.

Hauska detalji oli sekin, että turbojakin taisi olla erilaisia. En muista enää, olivatko meidän piireissämme käytetyt miten erilaisia tai yhteensopivia, mutta ainakin Turbo III soittaa vuosikymmentenkin jälkeen kelloja. Kovin kaikista oli silti Turbo+, joka oli salaperäisen paikallisen kooderi- ja kräkkerisankari **Kasperin** tekemä. Se taisi olla jotenkin nopeampi tai ainakin hienompi kuin muut, joten sitä me tietenkin kovasti käytimme.

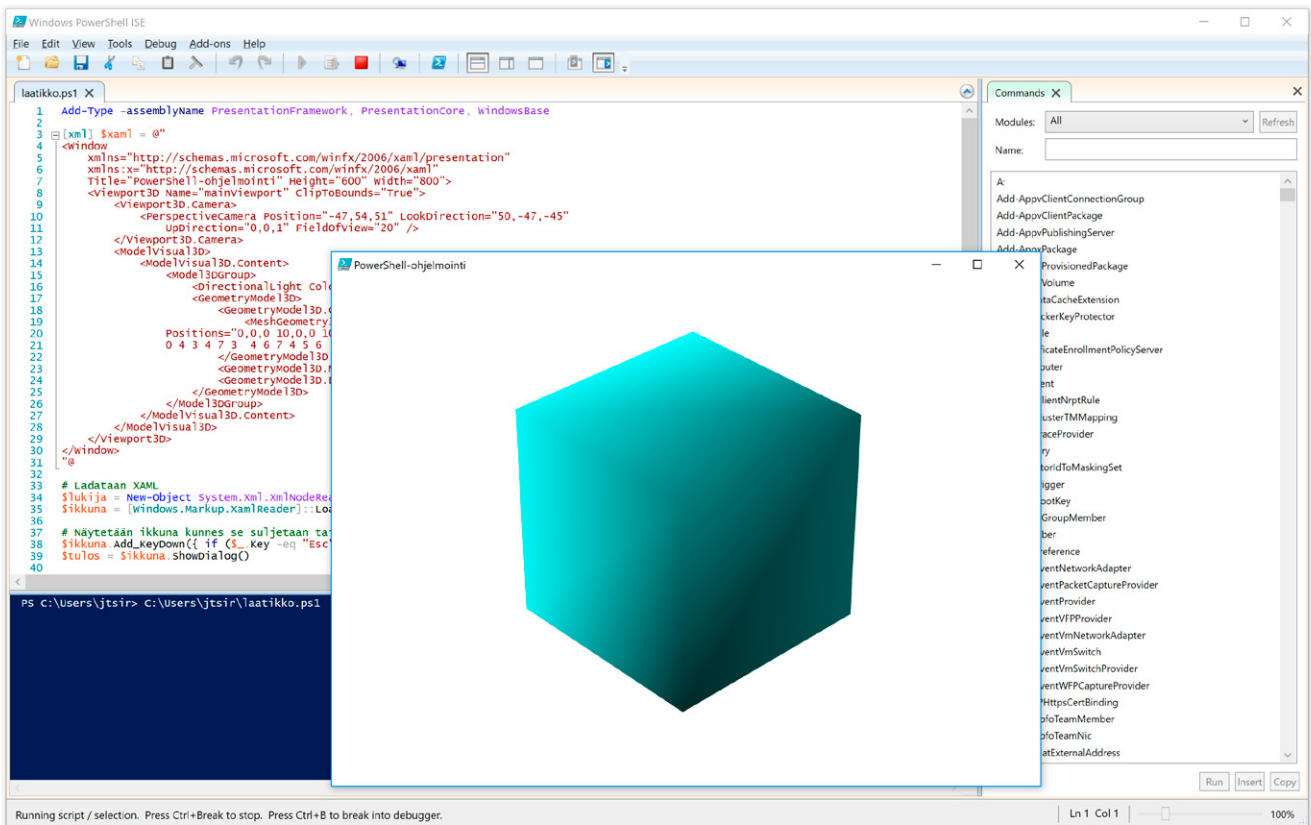
Jukka O. Kauppinen alias Grendel/Byterapers on pitkän linjan toimittaja, joka kirjoitti ensimmäisiä tekstejään mekaanisella kirjoituskoneella. JOKin ensimmäinen peliarvostelu julkaistiin 1986, mistä lähtien hän on ahkeroinut tauotta kirjoittaen juttuja muun muassa videopeleistä, tietotekniikasta, viihteestä, ilmailusta ja burleskista. JOKstoriaa-sarjassa pureskellaan niin kotimikroilun kuin peli- ja digijournalismin maailmaa grennulasien läpi nähtynä. jukka@skrolli.fi

Tähän kohtaan juttua kuului kuva vanhasta kasettipelien listastani, jos vain olisin löytänyt sen. Uskoakseni lista on yhä tallessa jonkin kaapin jossain mysteerisessä laatikossa tai pinnossa, mutta en valitettavasti löytänyt sitä tähän hätään. Ehkä joskus myöhemmin. Todettakoon kuitenkin, että turbotapejen myötä pelien kerääminen kasvoi hurjasti, ja jotenkin siinä seassa tulivat tutuiksi myös ensimmäiset kräkki-introt ja demot.

Niiden kautta aukesi aikanaan aivan uusi maailma, etenkin kun introista ja demoista löysi suomalaisia nimiä ja osoitteita. Alkoi kontaktikirjeiden aikakausi.

Kasettilamerit-digiarkeologiyhteisö (ks. Skrollit 2013.1, 2017.4) muuten etsii ja tallentaa aktiivisesti myös turbotape-kasetteja. Niille talletettiin aikoinaan valtavia määriä varhaisen C64-aikakauden pelejä, kräkkejä, demoja ja kaikenlaisia itse tehtyjä luomuksia, joista yllättävän suuri osa ei koskaan siirtynyt levykkeille. Turbotapeilta löytyy siten edelleen aiemmin luetteloiduttomia ja tuntemattomia teoksia. Harvemmin mitään mestariteoksia, mutta esimerkiksi digitaalisia kirjeitä ja muuta ajankuvaa. Terveiset **Gruelle** – *Jake's Revenge*ä saattaa vielä löytyä! 🐉

JOKstorian seuraavassa osassa: ehkä viimeinkin se QuickShot II ja vedonlyönti.



PowerShell-ohjelmointi 3D-grafiikkaa komentoriviltä

Microsoftin komentotulkilla ja skriptikielellä pääsee käsiksi lähes koko .NET-komponenttikirjastoon.

Teksti ja kuvat: Janne Sirén

Muistellemme usein Skrollissa kaiholle, kuinka erilaiset basic-ohjelmointikielen variaatiot olivat kotitietokoneajan alkuhämärissä tietokoneiden vakio-ohjelmistoa, jopa niiden käyttöliittymä. Vielä milleniaalitkin muistanevat kuinka QBasic (ks. Skrolli 2018.1) kuului Microsoft-käyttöjärjestelmiin aina Windows Millennium Editioniin saakka. Sitten kaikki meni pieleen, eikö niin?

Basicin nousu ja tuho tietokoneiden varusohjelmistoissa toki tapahtui, mutta kuten yleensä ”ennen oli paremmin” -huuruissa, johtopäätös onkin sitten täyttä puuta heinää. Jokaisen uuden Windows-koneen mukana on nimittäin kohta kymmenen vuoden ajan tullut ohjelmointikieli ja -ympäristö, jollaisesta kamarin ja ysärin basic-junnut eivät osanneet edes unelmoida.

Dotcom-buumista .NET

Microsoft kehitti 1990-luvun lopussa ohjelmistokokonaisuutta nimeltään *Next Generation Windows Services* (NGWS), joka mahdollistaisi ohjelmistojen ja tiedon yhteensovittamisen uusilla tavoilla sekä toisi mukanaan laajan yhteensopivuuden erilaisten suoritusalojen kanssa. Varhaisen Windows-ajan suljetun ja laitekohtaisen binäärimaailman korvaisivat modernit käsitteet kuten laiteriippumaton tavukoodi C#-ohjelmointikielinen ja avoimet standardit kuten XML.

NGWS julkaistiin vuonna 2000 nimellä .NET. Monet pitivät sitä vastaiskuna Javalle, joka oli tuolloin myötätulessa. Parin vuoden ajan suuri osa Microsoftin tuotteista kantoi .NET-nimeä, kunnes vuosikymmenen puolivälin lähestyessä .NET-brändäys hiipui kulisseihin – kuten se Javakin. .NET oli kuitenkin paljon enemmän kuin vain Microsoftin vastine Javalle,

se oli osa olennaista Windowsin modernisointityötä Microsoftin pyrintellessä eroon MS-DOS-ajan kahleistaan.

Vaikka .NET-nimi ei ehkä saavuttanut Microsoftin markkinoinnillisia tavoitteita, sitä voidaan pitää teknisesti onnistuneena harjoituksena. Tavoitteet Windows-historian korvaamisesta toteutuivat. ECMA ja ISO jopa ratifioivat .NETin osia virallisiksi standardeiksi, mikä oli ennenkuulumatonta Microsoftin silloisen maineen huomioiden. Yleinen mielipide tuntuu olevan, että Microsoft pelasi .NETin kanssa epätyypillisen kilttiä peliä. Tämä toki oli ajan henki vuosituhannen vaihteessa laajemminkin, jopa Apple tunnettiin silloin standardiyhteensopivuuden tavoittelusta.

Näin Microsoftillakin olisi moderni ohjelmistokehitystapa, joka venyi monen: web-sivuilta työpöydälle ja syvälle palvelinsaleihin sekä useisiin eri ohjelmointikieliin ja -ympäristöihin.

Commandista Monadiin

Yksi MS-DOS-ajan kahleista oli vielä jäljellä: command.com-komentotulkki, joka on löytynyt PC-koneista vuodesta 1981 alkaen. Windows NT:n ja siihen pohjautuvien seuraajien myötä se oli tosin lyhennetty cmd.exe:ksi. Siis se musta ruutu, joka jää odottamaan käskyä C:\> -kehotteen (alkujaan muotoa C>) perään. Tämä kehote taas on peräisin vuoden 1974 CP/M:stä ja on edelleen mukana uusimmassa Windows 10:ssä.

Cmd.exe mahdollistaa komentosarjojen automatisoinnin .bat-skripteillä eli pienimuotoisen skriptiohjelmoinnin. Tämä oli kuitenkin vuonna 2000 – itse asiassa jo vuonna 1981 – äärimmäisen rajoittunut väline verrattuna Unix/Linux-ympäristöjen ja niiden tekniikkaan pohjautuvan Mac OS X:n (nykyinen macOS) sh-komentotulkiin seuraajineen.

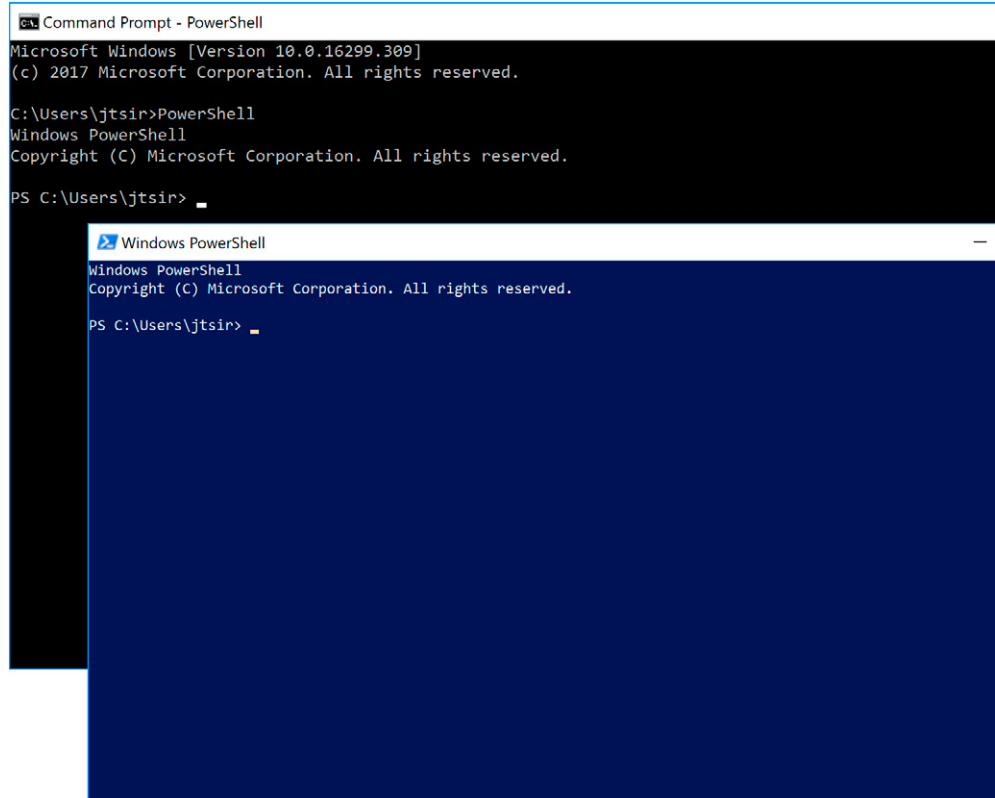
Alustariippumaton tulevaisuus?

PowerShell 5.1 toi mukanaan jaon Desktop- ja Core-versioihin. PowerShell Desktop – tai Windows PowerShell – on jatkoa perinteiselle PowerShellille, joka sisältää täyden .NET Frameworkin. PowerShell Core käyttää virtaviivaistettua ja suppeampaa .NET Core -ympäristöä.

Uusin PowerShell Core 6.0 sisältää myös alustariippumattomuuden ja se julkaistiin Windowsin lisäksi macOS:lle ja Linuxille tammikuussa 2018. Siitä on jopa kokeellinen ARM-versio esimerkiksi Raspberry Pille. PowerShellistä tehtiin samalla avointa lähdekoodia (github.com/PowerShell/PowerShell).

Core-versio ei kuitenkaan sisällä tämän artikkelin käyttämiä grafiikkakirjastoja. Nykyisin Microsoftin omistaman tytäryhtiön luotsaama Xamarin (entinen Mono, xamarin.com) tosin kehittää edelleen alustariippumatonta versiota laajemmastakin .NET Frameworkista.

PowerShell Desktop 5.1 on siis edelleen näistä se ilmaisuvoimaisin väline Windows-työpöydän hakkeointiin. PowerShell Corea suositellaan lähinnä alustariippumattomiin palvelinympäristöihin. Tulevaisuudessa osaa Desktop-puolen ominaisuuksista lupailaan Coreen, mutta ei kaikkia.



PowerShell käynnistyy omaan ikkunaansa kuvakkeestaan tai Käynnistä (Start) -valikosta (päällä). Windowsin tavallisesta Command Prompt -komentotulkista (cmd.exe) käynnistettynä PowerShell jatkaa sen mustanpuhuvassa ikkunassa (alla).

Unix-tyylisten käyttöjärjestelmien komentotulkkien skriptikielikin on parempi, mutta erityisesti niiden voima perustui ASCII-syötteiden liikuttelukykyyn. Suuri osa näiden niin sanottujen *nix-järjestelmien ohjelmista oli kehitetty tuottamaan ja ottamaan vastaan tietoa konekäsiteltävänä ASCII-tekstinä. Samoin komentotulkit oli valjastettu tarkoitukseen >-, <- ja |-ohjaimilla. Minkä tahansa komennon tai ohjelman tuloste voidaan ohjata toisen komennon tai ohjelman syötteeksi.

*nix-järjestelmien ASCII-pohjaisuus ei toki sekään ollut moderni tai edes ainutlaatuinen ominaisuus. Suosittu bash-komentotulkki ja ASCII-tekstin liikuttelu perustuu Bourne-shelliin vuodelta 1977, joka taas perustuu sh- eli Thompson-shelliin vuodelta 1971. ASCII puolestaan perustuu **Émile Baudot'n** lennätinlaitekoodiin vuodelta 1870. Myös Microsoftin komentotulkki tuki ASCII-tiedon syöttämistä komennolta toiselle. *nix-järjestelmien vahvuus oli kuitenkin ASCII-syötteiden laaja tuki. Harvaa Microsoft-ympäristön ohjelmaa voi ohjata ASCII-syötteellä.

Microsoft oli yrittänyt korjata skriptikielensä puutteita useaan otteeseen. Vuonna 1998 julkaistiin muun muassa

JScript/VBScript-yhteensopiva Windows Script Host (cscript.exe), josta tuli nopeasti lähinnä hakkereiden hyökkäysvektori. Windows Script Host teki kuitenkin jotain, joka palasi Microsoftilla myöhemmin mieleen: se avasi skripteille pääsyn Microsoftin COM-oliorajapintaan (Component Object Model) ja sitä kautta mahdollisti useiden Windows-ohjelmien ohjaamisen Windowsille ominaisemmalla tyyllillä eli rajapinnan kautta.

Korvaava projekti Monad esiteltiin vuonna 2002. Monadin pääarkkitehti **Jeffrey Snover** muisteli näitä aikoja lehtihaastattelussa vuonna 2017: ”Linuxilla kaikki on ASCII-tekstitiedostoa, joten mikä tahansa ASCIIa manipuloiva käy automaatiotyökaluksi... Toin sitten nämä työkalut Windowsille, mutta ne eivät oikein toimi siellä, koska Windowsilla kaikkialla onkin rajapintoja ja rakenteellista dataa. Keksin, että voisimme tehdä tämän paremmin.”

Monad pääsi betaan vuonna 2005. Maksuton tuotantoversio julkaistiin nimellä PowerShell 1.0 marraskuussa 2006 ja siitä on ilmestynyt versioita useimmille 2000-luvun Windows-tuotteille.

```
# Listaus 1
Write-Host "Hei maailma!"
```

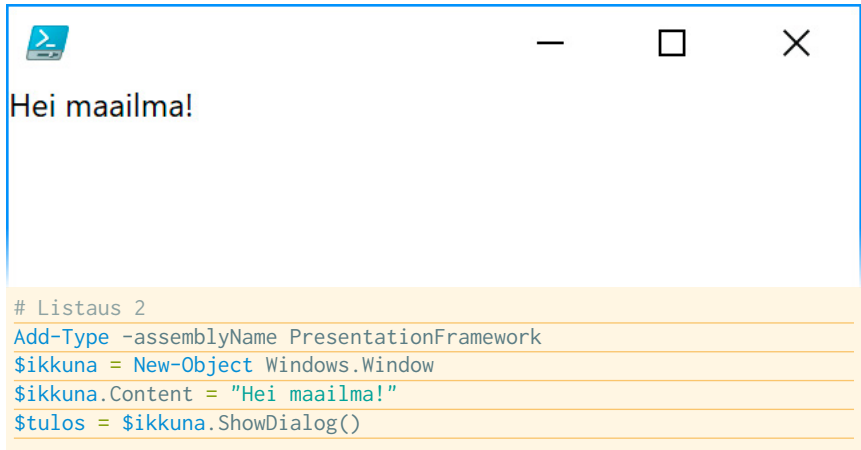
Listaus 1.

Eläköön se pieni ero

PowerShell eli powershell.exe on komentotulkki ja skriptikieli Windowsille (sekä muille alustoille, ks. laatikko) ja se tulee käyttöjärjestelmän mukana. PowerShell on siis tekstipohjainen ohjelma, jolla voi tavanomaisen komentotulkin tapaan selata levyjen hakemistoja ja käynnistää ohjelmia sekä tehdä eräajotiedostoja. Kuoren alla on kuitenkin kourallinen erikoisuuksia.

Ensinnäkin PowerShell on dynaaminen kieli. PowerShell kääntää skriptit .NETin tavukoodiksi ennen suoritusta, joskaan käyttäjä ei tätä huomaa eikä hänen tarvitse siitä huolehtia. Toiseksi PowerShell on oliopohjainen. Siinä missä *nix-työkalut liikuttelevat ASCII-tekstiä sujuvasti ohjelmalta toiselle, PowerShell liikuttelee rakenteellisia kokonaisuuksia – olioita – samalla tavalla.

Kolmantena PowerShellillä on pääsy käytännössä lähes koko .NET-komponenttikirjastoon sekä vanhempaan COM-oliorajapintaan. Toisin sanoen PowerShellillä voi komentaa melkein mitä tahansa Windowsin ominaisuutta



Listaus 2.

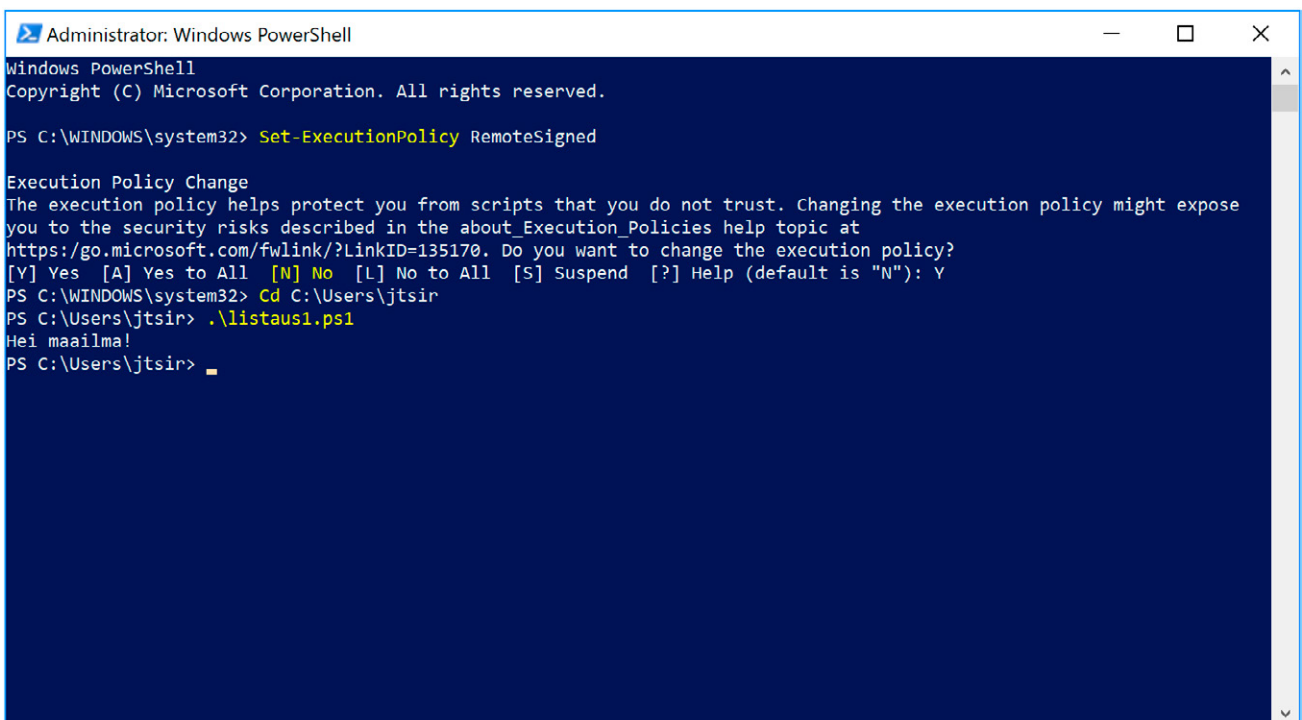
tai ohjelmaa, suoraan komentoriviltä tai käytännöllisemmin skriptitiedostojen avulla.

Erikoisuudet ovat myös PowerShellin kevytkomennot, nimeltään cmdlet, joilla kieleen voidaan lisätä uusia komentoja. Java-appleteista käytettiin aikanaan suomennosta sovelma – cmdlet voisi olla *komennelma*. Komennelmat toteuttavat tietyn .NET-rajapinnan ja näyttävät ajotiedostoilta, mutta eivät varsinaisesti ole sellaisia. Cmdlet saattaa sisältää vain muutamia rivejä koodia, eikä sitä tarvitse kääntää.

PowerShell on ennen kaikkea tarkoitettu hallinnointi- ja automaatiotyökaluksi palvelinten ja pal-

veluiden ylläpitäjille. Useilla Microsoftin ohjelmistoilla on PowerShell-rajapinta, esimerkiksi Office 365:n hallinnointia voidaan tehdä komentoriviltä sekä automatisoida PowerShellin kautta. OS/2- ja Amiga-käyttäjät muistavat Rexx-kielen olleen aikanaan samankaltaisessa roolissa – vielä Windows Script Hostia pystyi ohjaamaan Rexxilläkin, PowerShellä kuitenkin ei.

PowerShellissä on toki paljon muutakin. Windowsin vakioasennukseen kuuluu esimerkiksi PowerShell ISE -kehitysympäristö (PowerShell_ISE.exe, aloituskuvassa). Jokaisessa Windows-koneessa on siis valmiina täydellinen .NET-ohjelmointiympäristö.



Verrattuna .bat-eräajotiedostojen suoraviivaiseen käynnistämiseen, ensimmäisen oman PowerShell-skriptin käynnistäminen edellyttää parempaa Windowsin ja PowerShellin tietoturva-asetusten sekä polun tuntemusta. Tämän jälkeen onneksi helpottaa.


```

# Listaus 3
Add-Type -assemblyName PresentationFramework
Add-Type -assemblyName PresentationCore
Add-Type -assemblyName WindowsBase

# Luodaan ikkuna ja kamera (lyhyden nimissä XML:llä)
$xml = @"
<Window
  xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
  xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
  Title="PowerShell-ohjelmointi" Height="500" Width="600">
  <Viewport3D Name="mainViewport" ClipToBounds="True">
    <Viewport3D.Camera>
      <PerspectiveCamera
        FarPlaneDistance="200" LookDirection="-20,-20,-20"
        UpDirection="0,1,0" NearPlaneDistance="1"
        Position="10,13.5,10" FieldOfView="65" />
    </Viewport3D.Camera>
  </Viewport3D>
</Window>
"@
$lukija = New-Object System.Xml.XmlNodeReader $xml
$ikkuna = [Windows.Markup.XamlReader]::Load($lukija)
$lista = New-Object Windows.Media.Media3D.Model3DGroup

# Määritellään kolmion pisteet
$verkko = New-Object Windows.Media.Media3D.MeshGeometry3D
$piste0 = New-Object Windows.Media.Media3D.Point3D 0, -8, 0
$verkko.Positions.Add($piste0)
$piste1 = New-Object Windows.Media.Media3D.Point3D 7, 11, 0
$verkko.Positions.Add($piste1)
$piste2 = New-Object Windows.Media.Media3D.Point3D 0, 11, 7
$verkko.Positions.Add($piste2)

# Yhdistetään pisteet kolmioksi
$verkko.TriangleIndices.Add(0)
$verkko.TriangleIndices.Add(1)
$verkko.TriangleIndices.Add(2)
$normaali = New-Object Windows.Media.Media3D.Vector3D 0, 1, 0
$verkko.Normals.Add($normaali)
$verkko.Normals.Add($normaali)
$verkko.Normals.Add($normaali)

# Annetaan kolmiolle materiaali (tässä tapauksessa väri)
$spensseli = New-Object Windows.Media.SolidColorBrush "#FF00FF"
$materiaali = New-Object Windows.Media.Media3D.DiffuseMaterial
$spensseli
$malli = New-Object Windows.Media.Media3D.GeometryModel3D $verkko,
$materiaali
$lista.Children.Add($malli)

# Luodaan valonlähde (muuten kolmio jäisi mustaksi)
$valo = New-Object Windows.Media.Media3D.DirectionallLight "#FFFFFF",
"0,-1,0"
$lista.Children.Add($valo)

# Lisätään kolmio käyttöliittymään
$visuaali = New-Object Windows.Media.Media3D.ModelVisual3D
$visuaali.Content = $lista
$kanvaasi = $ikkuna.FindName("mainViewport")
$kanvaasi.Children.Add($visuaali)
$tulos = $ikkuna.ShowDialog()

```

Listaus 3.

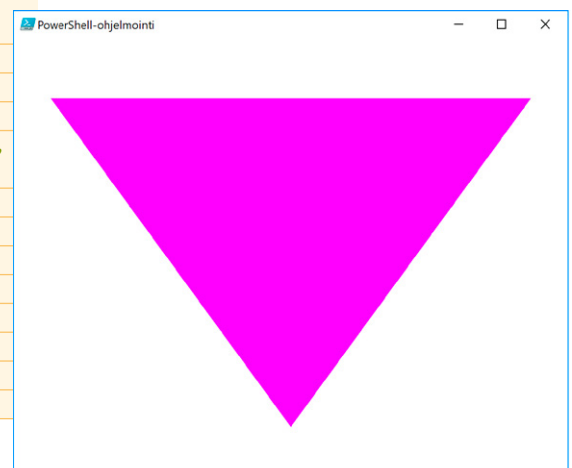
Suuri voima ja vastuu

Artikkelin tarkoitus on johdattaa lukija PowerShellin mahdollisuuksiin muutaman esimerkin kautta, PowerShellin opettamisen jätämme tällä erää muille – lisäosista kiinnostuneille nimimerkki **Warren F** ylläpitää erinomaista linkkilistaa internetissä (ramblingcookiemonster.github.io/Pages/PowerShellResources).

PowerShell-ympäristöä täytyy kuitenkin käsitellä sen verran, että esimerkkinne saadaan käyntiin. Tähän kun liittyy pari jippoa.

PowerShell käynnistetään suorittamalla komento powershell.exe tai PowerShell_ISE.exe. PowerShell-skriptit tunnistaa tiedostonimen päätteestä .ps1. Ensimmäinen jippo on, että PowerShell noudattaa *nix-komentotulkien tapaa etsiä käynnistettäviä ohjelmia ja skriptejä vain PATH-ympäristömuuttujan mukaiselta polulta. Jos haluat käynnistää polun ulkopuolisen ohjelman esimerkiksi sen hetkestä työhakemistosta, asiasta täytyy ilmoittaa erikseen tähän tapaan: ./heimaailma.ps1 – myös \-merkki toimii hakemistoerottimena.

Suureksi voimaksi PowerShell todennäköisesti ilmoittaa, että heimaailma.ps1 – tai mitä skriptiä käynnistetään – ”cannot be loaded because running scripts is disabled on this system”. Suureen voimaan liittyy suuri vastuu, ja Microsoft oppi tietoturvaläksynsä Windows Script Hostista. PowerShell ei vakiona salli allekirjoittamattomien skriptien suorittamista. Palvelin-Windowsseissa vakiorajoitus tosin rajaa ny-



COM-teatteria

Varoitus: Vaarallisia temppejuja. PowerShell-skriptien kyvyt Windowsilla eivät rajoitu pelkkään .NET-komponenttikirjastoon, vaan myös COM-rajapinnat ovat käytettävissä. COM-olio luodaan antamalla New-Objectille parametriksi -ComObject ja sen perään COM-luokan nimi. Listan luodun olion attribuuteista ja metodeista saa esimerkiksi näin: \$olio | Get-Member.

Näin voidaan esimerkiksi pientää kaikki ikkunat:

```
$olio = New-Object -ComObject  
Shell.Application  
$olio.MinimizeAll()
```

PowerShell-koodin sekaan voi jopa upottaa C#-koodia ja sitä kautta määrittellä uusia luokkia sekä tehdä kutsuja Win32-rajapintaan, kuten alla. @" ... "@-merkkien sisällä on tässä C#-kielistä koodia. Tämä skripti meneekin vielä edellistä pidemmälle ja piilottaa kaikki ikkunat:

```
Add-Type @"  
using System;  
using System.Runtime.  
InteropServices;  
public class piilotaIkkuna{  
    [DllImport("user32.  
dll")]  
    private static extern  
    bool ShowWindowAsync(IntPtr  
    ikkuna, int nayta);  
    public static void  
    PiilotaIkkuna(IntPtr ikkuna) {  
  
    ShowWindowAsync(ikkuna, 0);  
    }  
}  
"@  
# Haetaan kaikkien ikkunoiden  
kahvat ja piilotetaan ne  
Get-Process | Where  
MainWindowHandle | % { [piilo  
taIkkuna]::PiilotaIkkuna($_.  
MainWindowHandle) }
```



PowerShell-skriptillä voi vaikka poimia kuvakkeen exe-tiedostosta – lisää verkkojatkolla.

kyisin ulkopuolelle vain verkosta ladatut skriptit.

Ellet halua asentaa luotettuja sertifiikaatteja ja allekirjoituksia, on PowerShellin turva-asetuksia höllennettävä. Cmdlet, joka säätelee skriptien suoritusrajoituksia, on Set-ExecutionPolicy. Itsetehdyissä skripteissä riittää, että rajataan vain verkosta ladatut skriptit ulkopuolelle: Set-ExecutionPolicy RemoteSigned. Täysin villiksi ja vapaaksi heittäydytään komennelmalla Set-ExecutionPolicy Unrestricted.

Mikäli tämä ei suoraan toimi, yritä uudelleen käynnistämällä ensin PowerShell Suorita järjestelmänvalvojana (Run as Administrator) -tilassa.

Avataan ikkuna

Jos käytössäsi on vanhempi PowerShell 1.0, 2.0 tai erityiset asetukset (ei koske uudempiä PowerShellejä tai PowerShell ISE:ä vakioasetuksilla), kannattaa vielä tarkistaa, että PowerShell on Single Threaded Apartment-tilassa käynnistämällä se valitsimella powershell.exe -sta. Toinen tila on MTA (Multi-Threaded Apartment), jolloin skriptiä suoritetaan monisäikeisessä tilassa, jossa myöhemmät graafiset esimerkkimme eivät toimi.

Tietyt Windowsin elementit, kuten jotkut dialogi-ikkunat, nimittäin toimivat vain yhden säikeen STA-tilassa. Käyttäkseen niitä monisäikeisessä ohjelmassa tulisi niille luoda erillinen STA-säie. PowerShell-skriptit eivät kuitenkaan suoraan tue tarvittavaa tavallista Windowsin säie-rajapintaa (paitsi huhujen mukaan käännettyinä), joten PowerShellin tapauksessa käytämme STA-tilaa. Tarvittaessa lisäsäikeitä voisi tällöinkin luoda PowerShellin jobs- tai etenkin runspaces-toiminnolla.

Näin olemme valmiita tutustumaan ensimmäiseen PowerShell-skriptiimme. PowerShell-skriptit ovat kuin mitä tahansa eräajotiedostoja eli .ps1-päätteisiä tekstitiedostoja, joissa on sarja skriptikielen käskyjä, suoritettavien ohjelmien nimiä ja komennelmia – yleensä yksi per rivi. Kuten bashissa, muuttujanimet tunnustaa dollarimerkistä: \$muuttuja. Globaalitkin muuttujat löytyvät: \$global:muuttuja.

Listauksessa 1 on PowerShell-skrip-

ti, joka kutsuu Write-Host-komennelmaa ja tulostaa tekstin: Hei maailma! Tämä yksinkertainen skripti pysyy puhtaasti PowerShellin puolella. Suurin ohjelmoinnillinen ilo PowerShellistä saadaan kuitenkin hyödyntämällä .NET-komponenttikirjastoa. Tämä tapahtuu tuomalla .NETin assemblyja, luokkia ja tyyppjä PowerShell-istuntoon Add-Type-komennelmalla. Toinen menetelmä olisi [reflection.assembly]::Load-metodi sekä nyt jo deprekoitu LoadWithPartialName, joka erosi hieman Add-Typestä (lisää verkkojatkolla skrolli.fi/numerot).

Listauksessa 2 tuomme näin Windows Presentation Foundation -kirjaston skriptiimme, jolloin pääsemme kiinni ikkunointiin. New-Object-komennelmalla luodaan PresentationFramework-assemblyn alaisen Window-luokan ilmentymä, minkä jälkeen sen parametreihin ja metodeihin päästään käsiksi. Skriptin lopuksi ikkunan avaamisen tulos napataan muuttujaan – muuten skripti palauttaisi ikkunan sulkemisen palauttaman arvon tulostettavaksi komentotulkkiin (tai skriptiä kutsuneelle skriptille). *nixista tuttu syöte/tuloste-filosofia on läsnä tässäkin.

Kaikin tämän voisi myös naputella sellaisenaan suoraan komentotulkkiin rivi kerrallaan. Tällöin PowerShell suorittaisi komentoja sitä mukaa kun niitä syötetään. Useamman komennon voisi myös erottaa yhdelle riville puolipisteellä (;). Kommenttirivit taas alkavat merkillä # ja PowerShell-versiosta 2.0 alkaen myös kommenttiblokitt <# ... #> ovat olleet mahdollisia.

Loppuhuipennus

Edellä listauksessa 2 luotiin .NET-luokan olion ilmentymä. PowerShellistä voi kutsua myös luokkien staattisia metodeja. Tämä tapahtuu merkitsemällä luokka hakasulkuihin. Luokan staattisia metodeita kutsutaan tämän jälkeen tupla-kaksoispisteellä. Hakasulkumerkintää käytetään myös muuttujan tyyppin ilmoittamisessa, kun tarpeen. Yksi esimerkki tästä on XML-kuvauksien lukeminen, jota voidaan hyödyntää PowerShellissä vaikkapa 3D-grafiikkaa luotaessa.

Listaus 3 esittelee 3D-kuvan luomisen pääasiassa proseduraalisesti, ja lataa XML:stä lähinnä ikkunan ja


```

# Listaus 4

# Lisättävät assemblyt voi listata myös peräkkäin
Add-Type -assemblyName PresentationFramework, PresentationCore, WindowsBase

# Määritellään ikkuna, kamera, valo, malli ja animaatio XAMLina
[xml] $xaml = @"
<Window
  xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
  xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
  Title="PowerShell-ohjelmointi" Height="600" Width="800">
  <Viewport3D Name="mainViewport" ClipToBounds="True">
    <Viewport3D.Camera>
      <PerspectiveCamera Position="-50,50,50" LookDirection="46,-47,-43"
        UpDirection="0,0,1" FieldOfView="28" />
    </Viewport3D.Camera>
    <ModelVisual3D>
      <ModelVisual3D.Content>
        <Model3DGroup>
          <DirectionalLight Color="White" Direction="-1,-3,-1" />
          <GeometryModel3D>
            <GeometryModel3D.Geometry>
              <MeshGeometry3D
                Positions="0,0,0 10,0,0 10,10,0 0,10,0 0,0,10 10,0,10 10,10,10
0,10,10" TriangleIndices="0 1 3 1 2 3
0 4 3 4 7 3 4 6 7 4 5 6 0 4 1 1 4 5 1 2 6 6 5 1 2 3 7 7 6
2"/>
              </GeometryModel3D.Geometry>
              <GeometryModel3D.Material><DiffuseMaterial
Brush="Cyan" /></GeometryModel3D.Material>
              <GeometryModel3D.BackMaterial><DiffuseMaterial
Brush="Magenta" /></GeometryModel3D.BackMaterial>
            </GeometryModel3D.Transform>
            <RotateTransform3D>
              <RotateTransform3D.Rotation>
                <AxisAngleRotation3D x:Name="animaatio"
                  Axis="0,0,-1" Angle="1" />
              </RotateTransform3D.Rotation>
            </RotateTransform3D>
          </GeometryModel3D.Transform>
        </Model3DGroup>
      </ModelVisual3D.Content>
    </ModelVisual3D>
  <Viewport3D.Triggers>
    <EventTrigger RoutedEvent="Viewport3D.Loaded">
      <BeginStoryboard>
        <Storyboard>
          <DoubleAnimation
            Storyboard.TargetName="animaatio"
            Storyboard.TargetProperty="Angle"
            From="0" To="360" Duration="0:0:10"
            RepeatBehavior="Forever" />
        </Storyboard>
      </BeginStoryboard>
    </EventTrigger>
  </Viewport3D.Triggers>
</Viewport3D>
</Window>
"@

# Ladetaan XAML ja luodaan ikkuna sisältöineen
$lukija = New-Object System.Xml.XmlNodeReader $xaml
$ikkuna = [Windows.Markup.XamlReader]::Load($lukija)

# Näytetään ikkuna kunnes se suljetaan tai painetaan Esc
$ikkuna.Add_KeyDown({ if ($_.Key -eq "Esc") { $_.Source.Close() } })
$stulos = $ikkuna.ShowDialog()

```

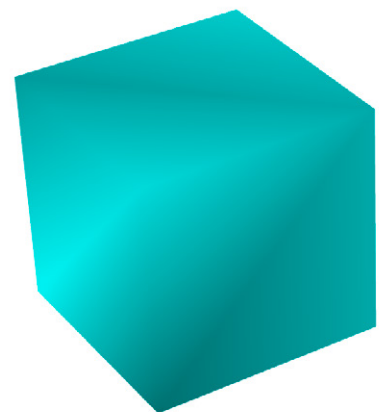
Listaus 4.

kameran tiedot. Listauksessa 4 sekä 3D-malli että valo ja liike ladataan kokonaisuudessaan XML:stä. Listauksissa tarvitaan sekä staattista metodikutsua [Windows.Markup.XamlReader]::Load, että muuttujan \$xaml tyyppin [xml] ilmoittamista XML-kuvauksen (tarkemmin XAML, Extensible Application Markup Language) lataamiseen.

Listaukseen 4 on lisätty lisäksi näppäimistökuuntelija, joka sulkee ikkunan Esc:ää painettaessa. PowerShell-skripttaaminen onkin kuin mitä tahansa .NET-pohjaista koodia kirjoittaisi. Vain Framework on rajana, eikä sekään (ks. laatikko). 🐞

Linkit ja listaukset verkkosivujemme: skrolli.fi/numerot

PowerShell-ohjelmointi





Tee-se-itse USB-salasanatikka

Oletko kyllästynyt syöttämään salasiasi joka kerta koneelle? Ei hätää – tämän jutun avulla voit tehdä oman USB-tikun, joka syöttää salasiasi, kun kytket sen vapaaseen USB-porttiin!

Teksti ja kuvat: Joonas Pihlajamaa

Vahvojen salasanojen muistaminen on hankalaa. Yksi tapa on käyttää salasananamanageria, mutta miksi luottaisit kolmannen osapuolen tarjoamaan palveluun? Sen sijaan voisit tehdä systeemin omaan rautaan ja oppia samalla paljon uutta.

Projektiin tarvitaan vain 3 euron edestä osia ja pientä komentoriviosaamista. C-kielen ja sulautettujen järjestelmien perusteet auttavat ymmärtämään projektista enemmän, jolloin voit laajentaa projektia mielesi mukaan esimerkiksi usean eri salasanan syöttämiseen parilla napilla. Tämä tutoriaali on kirjoitettu Windows-käyttöjärjestelmää ajatellen, mutta projekti on mahdollista toteuttaa myös muilla käyttöjärjestelmissä.

Rauta

Projekti perustuu Code and Life -blogiini tekemäni ”DIY USB password generator” -artikkeliin monen vuoden takaa (ks. linkit jutun lopussa). Tuolloinen projekti perustui V-USB-kirjastoon ja suosittu Atmelin 8-bittisen AVR-perheen ATtiny85-mikrokontrolleriin, johon piti kolvata useampia vastuksia ja diodeja sekä USB-liitin.

Nykyään Atmel tekee AVR-mikrokontrollereja, joissa on sisäänrakennettu USB-tuki, ja esimerkiksi Spark-

funin ATmega32u4-piiriin perustuvan Pro Micro -kehitysalustan klooneja saa AliExpressistä Suomeen toimitettuna muutamalla eurolla. Valmiin ohjeelektronikan, micro-USB-liittimen ja Arduino- ja avrdude-yhteensopivan bootloaderin ansiosta käyttö ei vaadi kuin USB-kaapelin ja kehitysympäristön. Kuvassa 1 on AliExpressistä hankittu malli yhdessä minikokoisen USB-micro-USB -adapterin kanssa. Kun rauta on hankittuna, on aika aloittaa projekti!



Työkalut: Arduino ja WinAVR/Atmel Studio

Jos et ole aiemmin koodannut tälle mikrokontrollerille, tässä kohtaa voi olla hyvä ottaa hieman tuntumaa alustaan. Sparkfunin Pro Micro -tutoriaalissa on ohjeet mikrokontrollerin käyttöönottoon Arduino-ympäristössä (ei pakollinen tähän projektiin), ja hyvä tapa aloittaa on saada ainakin ledin vilkutusmerkki toimimaan – tähän kun löytyy yleensä hyvät ohjeet netistä alustalle kuin alustalle.

Kun olet valmis siirtymään seuraavalle tasolle, lataa WinAVR ja asenna se. Mukana tuleva avr-gcc-ristiinkääntäjä on antiikkinen, joten halutessasi

asenna perään Atmel Studio 7, ja asennuksen valmistuttua lisää seuraava hakemisto polkuun:

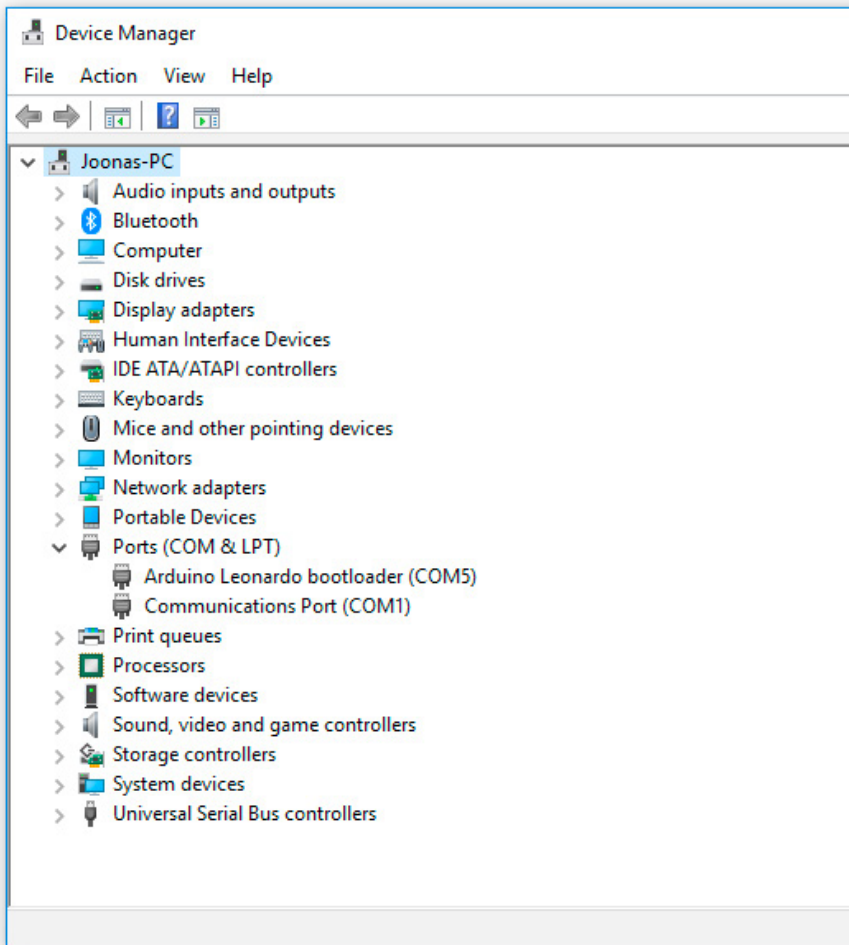
```
C:\Program Files (x86)\Atmel\Studio\7.0\toolchain\avr8\avr-gnu-toolchain\bin
```

Voit testata versiota ”avr-gcc -version” -komennolla. WinAVR:n versio on 4.3 ja Atmel Studion 5.3.0. Atmel Studio sisältää shellutils-kansiossa myös make.exen, mutta ei valitettavasti avrdudea, joten ilman WinAVR:ää ei ihan selviä.

Asennuksen jälkeen komentokohotteessa komentojen ”avr-gcc”, ”avrdude” ja ”make” pitäisi vastata jotain muuta kuin ”virheellinen komento”. Saadaksesi avr-kehitystyökalut Linux/Mac-ympäristöön voit etsiä ohjeita esimerkiksi Adafruitin tutoriaalista (ei testattu tähän juttuun).

Lataa sen jälkeen projektin linkeissä oleva zip-tiedosto ja pura se haluamaasi hakemistoon. Siirry hakemistoon komentorivillä ja aja komento ”make blink.flash”, jonka pitäisi suorittaa seuraavat toimenpiteet:

```
avr-gcc -O2 -mmcu=atmega32u4 -c blink.c -o blink.o
avr-gcc -O2 -mmcu=atmega32u4 blink.o -o blink.elf
avr-objcopy -j .text -j .data -O ihex blink.elf blink.hex
avrdude -p atmega32u4 -c avr109 -P COM5 -U flash:w:blink.hex
```

Kuva 1. Laitteen pitäisi näkyä Windowsin laitehallinnassa.

Viimeisen komennon kohdalla ATmega32u4:n pitää olla kytkettynä ja bootloaderin odottaa ohjelmointia – helpointa on kirjoittaa make-komento valmiiksi komentokehoteeseen ja yhdistää jumpperijohdolla hetkellisesti RST- ja GND-pinnit (tai kolot, jos et ole kolvannut piikkirimoja), mikä resetoi piirin ja jättää sen hetkeksi odottamaan ohjelmointia. Huomaa, että koneesta riippuen COM-portti voi olla myös muu – Windowsista näet sen helposti Laitehallinnasta otsakkeen Portit (COM ja LPT) alta (ks. kuva 1). Laitteen pitäisi ilmestyä sinne pian resetoinnin jälkeen. Laite tarjoaa virtuaalisen COM-portin vain odottaessaan flashausta, muulloin se toimii siihen ladatun ohjelmoinnin mukaan (tässä projektissa USB-näppäimistönä).

Jos sait blink.c-lähdekooditiedostossa olevan vilkkukoodin toimimaan, onneksi olkoon! Laitteen toiminta, käännösympäristö ja flashaus on onnistuneesti suoritettu.

Kirjasto: LUFA

Vanhemmilla AVR-mikrokontrolle-

reilla vaadittiin runsaasti nokkelaa ohjelmointia sekä hieman oheiselektronikkaa, jotta sillä pystyi toteuttamaan USB-laitteen. ATmega32u4:ssä on suora USB-tuki, ja sen hyödyntäminen on erityisen helppoa LUFA-kirjaston avulla. Lataa tuorein LUFA ja pura paketti sopivaksi katsomaasi paikkaan. Jos haluat, voit kokeilla sieltä löytyviä esimerkkejä – esimerkiksi linkeistä löytyvä USB-hiiriprojekti tutustuttaa ATmega32u4:n tarvitsemaan konfiguraatioon.

USB-näppäimistöjen kommunikatio tietokoneen kanssa on määrittely osana USB-standardia ns. HID-laite luokassa ("Human Interface Device", ihmisrajapinta). Käytännössä PC kyselee eli "pollaa" näppäimistölaiteelta tasavälein (normaalisti 1 ms) USB-väylän yli, onko näppäimiä alhaalla. Näppäinpainalluksen jälkeen tulee myös lähettää raportti, jossa näppäin ei ole painettuna. Näin PC tajuaa, että näppäin on nostettu, eikä ala suoltaa kirjaimia solkenaan, mikä on tyypillinen sivuilmiö USB-näppäimistöä koodatessa. HID-määritelmä si-

sältää lisäksi muun muassa viestin, jolla PC lähettää ledien (caps, num ja scroll lock) tilan kytketyille USB-näppäimistöille, ja tätä hyödynnetään myös projektissa laitteen ledin syyttämiseen.

Koska LUFAssa on valmiit rakenteet USB-näppäimistön toteutukseen, ATmegamme taipuu sellaiseksi varsin helposti. Siirry alikansioon Demos\Device\ClassDriver, jossa ovat erilaisen USB-laiteluokkien esimerkit. Tee kopio Keyboard-esimerkistä, vaikka nimelle Keyboard2. Korvaa sitten Keyboard.h ja Keyboard.c sekä makefile projektikansion Keyboard2-alikansiossa olevilla vastaavilla. Koodiin tutustumme alempana, mutta makefile sisältää ATmega32u4:lle tarvittavat konfiguraatioasetukset:

```
MCU           = atmega32u4
ARCH          = AVR8
BOARD         = LEONARDO
F_CPU        = 16000000
```

...ja hieman alempana avrduden käyttöön tarvittavan komennon, programmerin (ATmega32u4 -kehitysalusta näkyy avr109 -yhteensopivana ohjelmointilaitteena) ja COM-portin:

```
AVRDUDE = avrdude
AVRDUDE_PROGRAMMER = avr109
AVRDUDE_PORT = COM5
```

Jos kääntäjä toimii kuten pitää ja makefile sisältää oikeat asetukset (muuta COM-portti tarvittaessa), kääntämisen pitäisi onnistua "make"-komennolla, ja lataus kehitysalustalle nopsaan ATmega32u4:n resetoinnin jälkeen komennolla "make avrdude". Itse huomasin Windows 10:llä, että tuore USB-näppäimistö aloitti toimintansa yleensä flashauksen jälkeen, mutta satunnaisesti laite piti irroittaa kertaalleen. Oletusarvoisesti laitteen pitäisi kytkettäessä odottaa 500 millisekuntia ja sen jälkeen lähettää peräkanava tarvittavat USB-näppäimistöraportit salasanan CorrectHorseBatteryStable ja rivinvaihdon ("\n") lähettämiseen.

Jos kaikki ei toimi kuten pitää, tässä kohtaa on aika kaivaa Google esiin ja toivoa parasta. Käyttöjärjestelmästä, kehitysalustan tarkasta versiosta (kiitos kiinakopiot) sekä softien versioista (avr-gcc, LUFA) riippuen syy voi olla monessakin paikassa. Voit myös kokeilla Skrollin uutta Facebook-ryhmää.

```

#define BUTTON PD2 // PD2 on Pro Micron RX-pinni
#define BUTTONPIN PIND
#define BUTTONPORT PORTD

int main() {
    /* Poista watchdog käytöstä, jos bootloader tai piirin asetukset
    ovat käynnistäneet sen. */
    MCUSR &= ~(1 << WDRF);
    wdt_disable();

    clock_prescale_set(clock_div_1); // Poista kellotaajuuden jako
    USB_Init(); // Raudan alustus

    BUTTONPORT |= _BV(BUTTON); // Nappi heikolla pullup-vastuksella

    DDRB |= _BV(PB0); // Pro Mini TX LEDi
    DDRB |= _BV(PB4); // D8 pinni

    GlobalInterruptEnable();

    for(;;) {
        HID_Device_USBTask(&Keyboard_HID_Interface);
        USB_USBTask();
    }
}

```

Listaus 1.

Koodi

LUFAn Keyboard-esimerkki hyödynsi Joystick-kirjastoa ja paljon muuta, mitä riisutussa ATmega32u4 -kehitysalustassamme ei ole, joten nämä rönsyt on karsittu Keyboard.h- ja .c-tiedostoista ensimmäisenä. Keyboard.c:n aloittaa rimpsu LUFAn alustuskoodia ja lyhennetty main-funktio (ks. listaus 1).

Käytännössä alkuosa on AVR8-alustalle kovakoodattu versio, johon on lisäksi konfiguroitu PD2-pinniin (RX-merkinnällä piirilevyllä) kytkettäväksi nappi ja portit PB0 (TX-ledi) ja PB4 (8-merkinnällä piirilevyllä) ulostuloina. Nappia ei käytetä aktiivisessa koodissa (mukana on pois kommentoitu funktio, joka lähettää A-kirjainta napilla), mutta TX-lediä ja pinniä 8 kylläkin.

Main-funktiota seuraa standardoituja LUFAn tapahtumakäsittelijöitä USB-laitteen alustukseen ja käsittelyyn liittyen, jonka jälkeen on vuorossa koodimme ”pihvi” (ks. listaus 2).

Koodin ydin on CALLBACK_HID_Device_CreateHIDReport() -funktio, joka on muokattu alkuperäisestä Keyboard.c:stä tekemään tukku asioita:

1. PB4-pinniä (kehitysalustassa 8:lla merkitty pinni) vaihdetaan nollan ja ykkösen välillä joka kerta kun funktiota kutsutaan. Tämän avulla on helppo tarkistaa esimerkiksi

oskilloskoopilla funktion suoritus-tiheys (omalla koneellani 1 ms).

2. initialDelay-muuttujaa vähennetään kunnes se saavuttaa nollan – tätä hyödynnetään tuomaan pieni tauko laitteen kytkemisen jälkeen ennen näppäinten lähetyttä, koska muuten ensimmäiset kirjaimet usein hukkuvat matkalle.
3. idle-muuttujaa kasvatetaan, ja vain kymmenellä jaollisilla arvoilla lähetetään näppäinpainalluksia – näin laitteen ”kirjoitusnopeutta” hidastetaan kymmenesosaan, eikä merkkejä lähde ihan joka millisekunti. Koodi voisi toimia myös ilman hidastusta, mutta päätin pelata varman päälle.
4. Perustilanteessa, tai jos edellisellä kerralla lähetettiin näppäin, lähetetään näppäinkoodi 0, eli ”ei näppäimiä painettuna”.
5. Muussa tapauksessa (else if) jos msgNext-laskuri on pienempi kuin msgLen (molemmat globaaleja muuttujia), else if -lauseke lähettää seuraavan msg-puskurissa olevan merkin USB-näppäinraportiksi muunnettuna. Tässä toimii apuna ascii2keyreport()-funktio, joka on jätetty listauksesta pois tilan säästämiseksi.

Kohta 1 on lisätty, koska halusin varmistaa, kuinka usein funktiota kutsutaan – jos tiheys olisi esimerkiksi

100 000 kertaa sekunnissa, koko salasana lähtisi PC:lle alle millisekunnissa, mistä käyttöjärjestelmä tai virustorjunta ei välttämättä pitäisi. Kuvassa 3 on PicoScope 2208B -oskilloskoopilla tehty mittaus, josta näkyy, että funktiota kutsutaan 1 millisekunnin välein, mikä on normaali PC:n kutsutiheys USB-näppäimistöille. USB-väylässä oheislaitteet eivät aloita tiedonsiirtoa vaan isäntälaitte – tässä tapauksessa PC, joka kyselee lyhyin aikavälein, onko laitteella lähetettävää tietoa.

Jos tutkit tarkemmin ascii2keyreport-funktiota, huomaat, että isot ja pienet kirjaimet lisäävät SHIFT-modifierin sen mukaan, missä tilassa LED_state-muuttuja on. Tämä tehdään siksi, että CAPS LOCK pohjassa ei isoihin kirjaimiin tarvita shiftiä mutta pieniin tarvitaan, ja ilman CAPS LOCKia toisin päin. Capsien tilaa pitää yllä callback-funktio ”CALLBACK_HID_Device_ProcessHIDReport” koodin lopussa, joka myös hyödyntää msg-puskuria lähettämään salasanan sijaan ”Resetting password” -viestin kun CAPS LOCK on laitettu päälle neljästi peräkkäin.

Siinä se – ei kovin monimutkaista! Koodia muokkaillemalla projektista saa vaikka minkälaisen USB-näppäimistön. Sitä voisi muutamalla fyysisellä lisänapilla käyttää vaikka makronäppäimistönä, tai ehkä koodiin voisi laittaa oman Bitcoin-lompakon salaisen avaimen, joka loihditaan esiin vain tarvittaessa. Mahdollisuuksia riittää!

Loppusanat

Alkuperäisessä USB-salasanageneraattorissani salasana oli tallennettu EEPROM-muistiin ja pelkän alustusviestin sijaan CAPS LOCKin naputtelu käynnisti aidosti uuden salasanan generoinnin. Tämä kuitenkin hyödynsi AVR-piirin ajastinta ja naputtelun aikaleimoja sekä EEPROM-rutiineja sen verran pitkällisesti, että koodi on jätetty pois tästä yksinkertaistetusta versiosta. Uuden salasanan voi tässä versiossa asettaa käsin msg-muuttujan alkuarvoa koodista muuttamalla ja flashaamalla uuden version laitteelle. Toiminnallisuuden toistaminen hyödyntäen omaa harrastuneisuutta tai aiemmin erään blogipostaukseni yhteydessä jaettua koodia (linkki on alussa viitatussa YouTube-videossa) jätetään lukijalle harjoitustehtäväksi. 🐼


```

// Salasanadata ja osoitin viestiin
volatile char msg[64] = "CorrectHorseBatteryStable\n"; // Salasana
volatile int msgLen=26, msgNext=0;

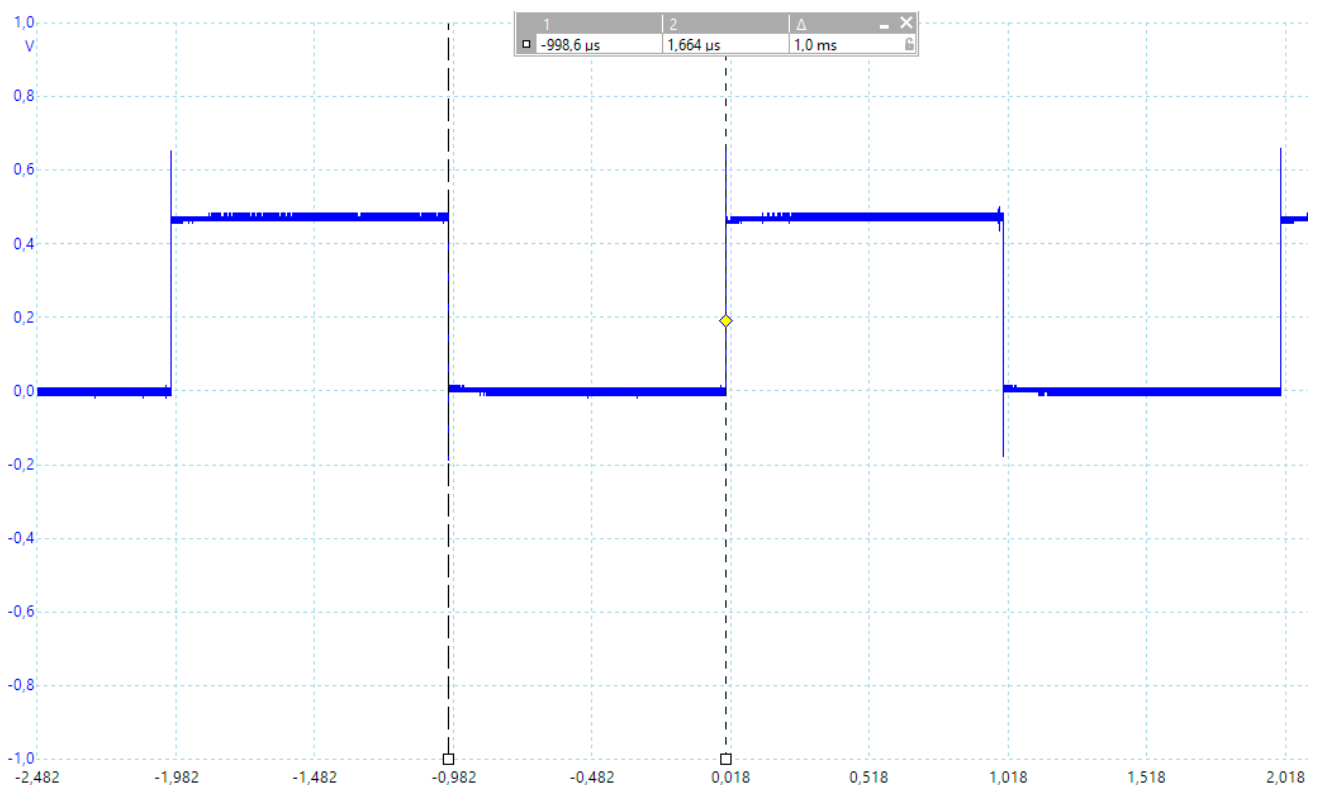
/* Kutsuttava funktio joka lähettää näppäinpainallukset ja -vapautukset.
 * Ks. alkuperäinen Keyboard.c jos haluat parametrien selitykset. */
bool CALLBACK_HID_Device_CreateHIDReport(USB_ClassInfo_HID_Device_t* const HIDInterfaceInfo, uint8_t* const
reportID, const uint8_t reportType, void* reportData, uint16_t* const reportSize) {
    USB_KeyboardReport_Data_t* rep = (USB_KeyboardReport_Data_t*)reportData;
    static int idle = 0, initialDelay = 500; // Alkuviive, jotta tietokone ei hukkaa ensimmäisiä
painalluksia
    static bool keyDown = false;
    PINB |= _BV(PB4); // Vaihda pin 8:n tilaa, jolloin voidaan tutkia kutsumistiheyttä
    if(initialDelay) initialDelay--; // Lähtölaskenta!
    // Poistu yhdeksän kertaa kymmenestä, jotta kirjainten syöttönopeus laskee 100x/s
    if(initialDelay || idle++ % 10 || keyDown) {
        rep->Modifier = rep->KeyCode[0] = 0;
        keyDown = false;
    } else if(msgNext < msgLen) {
        ascii2keyreport(msg[msgNext++], rep);
        keyDown = true;
    }
    *reportSize = sizeof(USB_KeyboardReport_Data_t);
    return false;
}

```

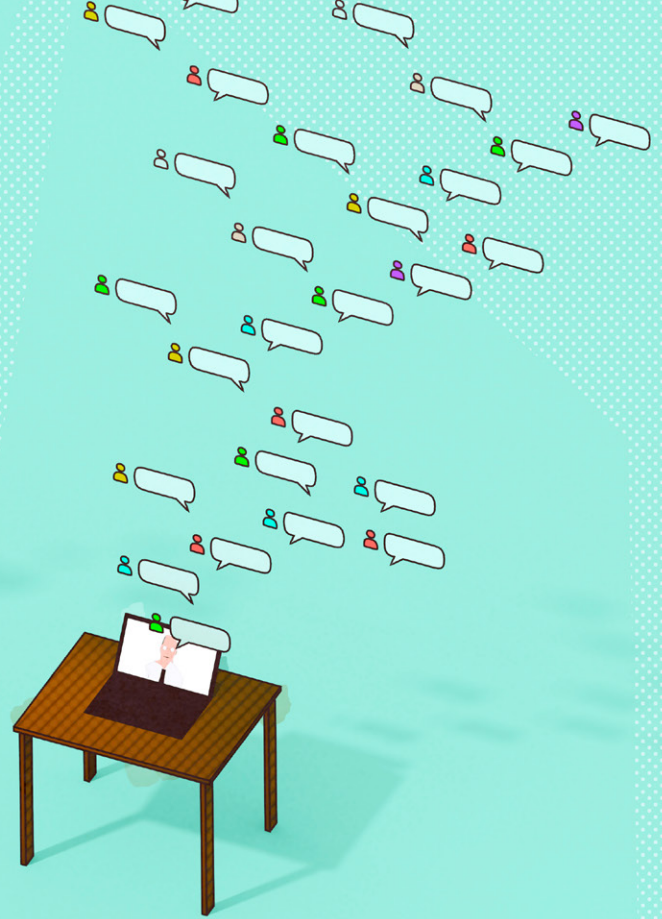
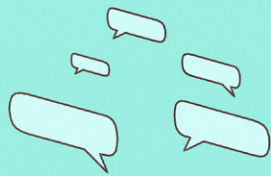
Listaus 2.

Linkit

- Projektiedostot: skrolli.fi/numerot/2018-2/
- AVR-kehityksen perusteet: www.ladyada.net/learn/avr/index.html
- LUFA (Lightweight USB Framework for AVRs): www.fourwalledcubicle.com/LUFA.php
- Alkuperäinen blogipostaus codeandlife.com/2012/03/03/diy-usb-password-generator/
- Video laitteen toiminnasta: youtu.be/kpNSycoUCZM
- LUFA-esimerkki hiirelle: codeandlife.com/2016/01/30/usb-mouse-with-atmega32u4-pro-micro-clone-and-lufa/



Kuva 3. Oskilloskooppimittauksesta nähdään, että kutsufunktio muuttaa PB4:n tilaa yhden millisekunnin välein.



MOOC – Massive Open Online Course Opettaja verkossa

Verkon avulla oppimisen on lupailtu mullistavan useat oppiasteet. Millaisia haasteita oppilaat ja oppilaitokset kokevat? Voiko verkko-opetus todella korvata eräänlaisina biologisina nauhureina toimineet opettajat?

Teksti: Jussi Kasurinen, Erno Vanhala, Antti Knutas, Antti Herala, Janne Sirén
Kuvat: Toni Kortelahti, Erno Vanhala, Jussi Kasurinen

Ihmiset ovat välittäneet tietoa sukupolvelta toiselle muinaisista ajoista asti. Joidenkin alkuperäiskansojen keskuudessa suusta suuhun kulkeva oppi on edelleen ainut tapa välittää tietoa ja osaamista, eikä Suomessakaan vielä kolme–neljäsataa vuotta sitten kansantietouden levittämiseen käytetty juuri muuta kuin kiertokouluja ja runonlaulajia.

Ihmiskunta on kuitenkin keksinyt myös kirjoittamisen, kirjapainon ja koulutuksen helpottamaan sivistyksen siirtämistä sukupolvelta toiselle. Yliopistokonseptikin on vanha: tuhatvuotispäiväänsä 70 vuoden päästä viettävä Bolognan yliopisto Italiassa on jotakuinkin vanhempi kuin mikään muu ihmiskunnan nykyinstituutio, pääuskontoja lukuun ottamatta.

Kuitenkin vasta viime vuosikymmeninä on herännyt ajatuksia siitä, että opettaminen voisi onnistua myös ilman opettajaa. Scifi-kirjallisuudessa on esitelty teemoja, joissa lapset käyvät koulua kotonaan tietokoneen ja tekoälyn opastamana tai keinouneen vaivutettujen ihmisten aivoihin asen-

netaan uutta informaatiota suoraan sähköjohtoa pitkin.

Verkkovirran mukana suoraan aivoihin ajettava informaatiota meillä ei vielä ole, mutta tehokkaan itseopiskelun tekniikka on mahdollistanut jo joidenkin vuosien ajan. Osassa suomalaisiakin kouluja on täysin mahdollista suorittaa tutkinto kokonaan kotisohvalta käsin, käymättä oppilaitoksella kertaakaan.

Webin alkuhämärissä

Verkko-oppimisen ensimmäinen askel oli nyky-Internetin rakentuminen 80-luvun loppupuolen ja 90-luvun puolivälin tietämillä. Etenkin World Wide Webin alkaessa yleistyä olivat odotukset kovat – suorastaan utopistiset. Tulevaisuuden tutkijat ja evankelistat visioivat verkko-opetusta, johon kenellä tahansa internet-käyttäjällä olisi pääsy.

Vuonna 1995 Microsoftin pääjohtaja **Bill Gates** arvioi kirjassaan *Valtatie tulevaisuuteen*, että seuraavan 10 vuoden aikana kaikki kaupoista oppilaitoksiin tarvitsevat verkkonäkyvyyttä tai ne

katoavat yleisön tietoisuudesta – vaatteita katsellaan virtuaalisissa muotinäytöksissä, virtuaalisen koululuokan välitunnilla.

Ei liene kovin väärin sanoa, että näihin nykymuotoisen Internetin syntyä odotettiin innolla päivää, kun *Ready Player Onestakin* tuttu virtuaalimaailma avaa ovensa. Vaikka kokeiluja oli, kuten varsin menestynyt *Second Life* (2003), ei 3D-maailmoista saatu kunnollista keinotodellisuutta, saati virtuaalista yliopistoa. Tosiasiassa ihan jo pelkät videoratkaisut hakivat vielä muotoaan.

Esimerkiksi Khan Academy, joka tuottaa opetusvideoita, aloitti vuonna 2006, mutta sai ensimmäisen täysipäiväisen työntekijänsä vasta 2009 ja kunnolla toiminta lähti käyntiin 2010. Kesti pitkään, ennen kuin pitkien videoiden katselu verkon yli oli laajalti mahdollista. Suomessakin YLE toi verkkoon televisiosta tuttuja opetusohjelmiaan kauan ennen kuin verkkoyhteydet mahdollistivat niiden todellisen käytön. Raskaampi media piti pitkään jakaa erillisillä CD- tai DVD-levyillä.

Utopiasta todellisuuteen

Gates ei kuitenkaan ollut väärässä kuin aikataulusta. Kuten tavanomaista, uuden tekniikan mahdollisuudet yliarvioitiin lyhyellä aikavälillä ja aliarvioitiin pitkällä. Vielä 2005 verkosta ei saanut juuri muotinäytöksiä, saati kunnollista opetusta – YouTubekin sai vasta ensimmäiset videonsa. Toisaalta kirja ei maininnut mitään langattomien verkkojen ja mobiililaitteiden lähestyvistä muuttokunnista.

Suomessa kaikilla korkeakoulujen koulutusohjelmilla ei ollut 2005 vielä edes verkkosivuja, saati verkkolukujärjestystä. Kaikilla opiskelijoilla ei ollut tietokoneita, ellei oppilas sattunut olemaan tietotekniikan tai vastaavan opiskelija. Muille oppilaitoksissa oli mikrolokkia. Pikakelaamalla kuitenkin vielä toiset kymmenen vuotta ja rapiat eteenpäin nykypäivään verkkostokset ja verkkokurssit ovat kuitenkin jo arkea. Lähes kaikilla on tietokone, vähintään taskussa.

Nykyisin yksityiset koulutusorganisaatiot kuten Khan Academy, Udacity ja Coursera, sekä perinteiset yliopistot, ovat reagoineet verkkotekniikan kypsymiseen jakamalla opetusmateriaalejaan yhä avoimemmin verkossa – esimerkkinä MIT:n *OpenCourseWare* -julkaisu. Opetusvideoita jaetaan myös YouTubessa, josta on muodostunut alusta yhteisöpohjaiselle oppimiselle, kun erilaisia asioita tuntevat ihmiset jakavat omia videoita.

Nykyisin tarjolla on myös sitä verkko-opetusta, johon kenellä tahansa Internet-käyttäjällä on pääsy. Tarjolla on MOOCeja (*Massive Open Online Course*) eli

massiivisia, avoimia verkkokursseja, joita voi suorittaa kuka tahansa, missä tahansa, jopa ilmaiseksi.

Käänteiset luokkahuoneet

Materiaalin räjähdysmäinen kasvu ei kuitenkaan vielä takaa keskittymistä ja opetustuloksia. Verkkokursseja tutkittaessa on havaittu, että etäopetusvideota katselevan opiskelijan kiinnostus ei pysy yhdessä videossa viittä minuuttia pidempään – ja on epäselvää, kuinka suuri osa tästäkin ajasta on käytetty aktiiviseen seuraamiseen.

Ongelmaan ei ole selkeää vastausta. 5 minuutin katselukeskkiarvot ovat yhtä tavallisia alle 10 minuutin tutoriaalivideoissa kuin perinteiseen yliopistotason opetuksen kuuluvissa noin 90 minuutin luennoissa, riippumatta siitä ovatko videot erillisinä webbivideoina tai verkkokurssin osina. Näin ollen perinteinen 90 minuutin luento on tiivistettävä viiden minuutin pätkiin.

Vaikka osallistua voi kotoa kalsarit jalassa, se ei vaikuttaisi olevan yhtä tehokasta kuin istuttaa sata opiskelijaa saliin kuuntelemaan monologia. Keskimäärin aikuinen jaksaa kuunnella noin 20 minuuttia esitystä salissa ilman erityistä mielenkiintoa aiheita kohtaan ja kiinnostuksen kanssa merkittävästi pidempään. Luennoilla on myös mahdollista käydä yleistä keskustelua sekä interaktiivista opettajan ja yleisön välillä, joskin suomalainen opiskelijayleisö tuppaa olemaan hiljaisempaa sorttia.

Oppimistulokset eivät siis parane vain videoita katselemalla. Oppiminen tuntuu vaativan videoiden tueksi luokkahuonekulttuuria, jossa opettajan rooli ei ole enää puhtaasti välittää

tietoa ja ladotuttaa ulko-muistista saneltua tekstiä opiskelijan paperille, vaan synnyttää keskustelua sekä rakentaa opiskelijan syvällistä ymmärrystä asiaa kohtaan.

Yksi tällainen opetustekniikka on *Flipped Learning* eli käänteinen opetus, jossa perinteinen oppimisasetus käännetään pääläelle. Luennot käydään läpi itsenäisesti esimerkiksi videolta, mutta ”läksyt” – harjoitukset ja demot – tehdään isommassa ryhmässä asioista keskustellen. Tätä mallia ollaan tuomassa aktiivisesti suomalaisiin kouluihin sekä yliopistomaailmaan ja sitä näkee myös avustetun itseopiskelun verkkokursseilla.

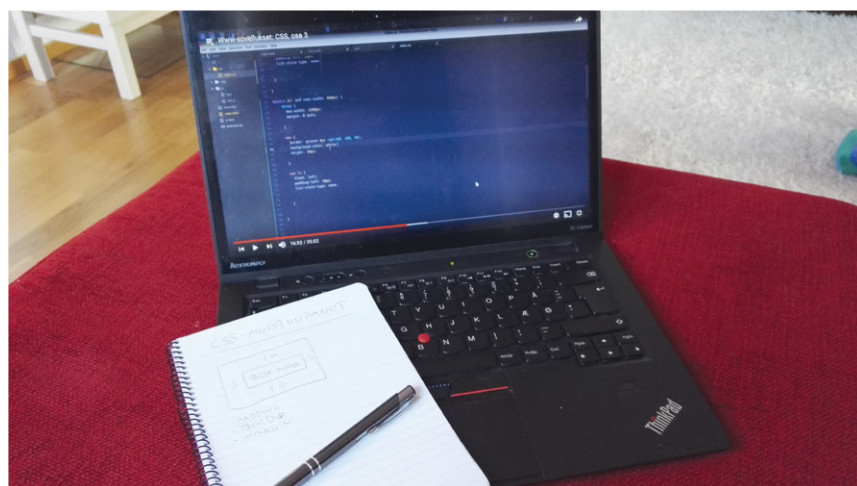
Avoin opetuskoodi

Toinen uusi opetustrendi on *Open Education* eli avoin opetus. Avoimuus on konsepti, jonka pohjana on täysin vapaasti saatavilla ja käytettävissä olevat kurssit ja opetusmateriaalit – samaan kastiin kuuluvat myös avoin lähdekoodi ja avoimet standardit. Johdattavana ajatuksena kehityskululle on se, ettei ihmiskunnan tasolla tarkasteltuna ole järkevää tehdä samaa työtä uudestaan ja uudestaan.

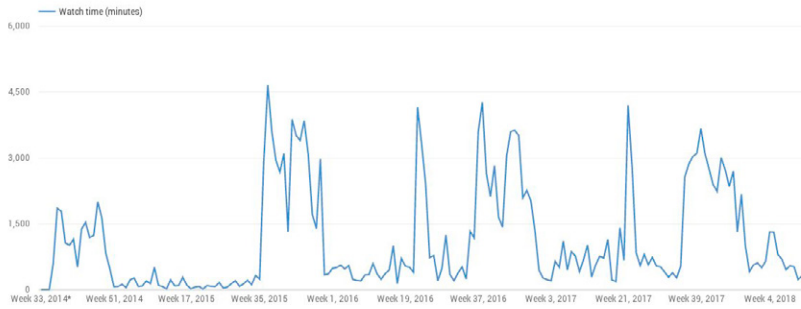
Esimerkiksi Suomessa on tällä hetkellä yli viisitoista paikkakuntaa, jotka kaikki tuottavat vähintään yhtä ohjelmoinnin perusopetukseen tarkoitettua yliopisto- tai ammattikorkeakoulutason kurssia, jollain tavallisimmista ohjelmointikielistä kuten Python tai Java. Kaikki opettavat enemmän tai vähemmän samaa kokonaisuutta.

Jokaisen yksittäisen kurssin toteuttamiseen kullakin paikkakunnalla kulutetaan noin kuusi tuhatta euroa rahaa per kurssi, per paikkakunta. Tästä itseään toistavasta työstä aiheutuu Suomessa kuluja useita miljoonia euroja vuodessa, ja se kaikki on pois muusta työstä, joka olisi mahdollista, jos oppilaitokset jakaisivat yhteisiä verkkomateriaaleja tai opettaisivat yhteisiä verkkokursseja.

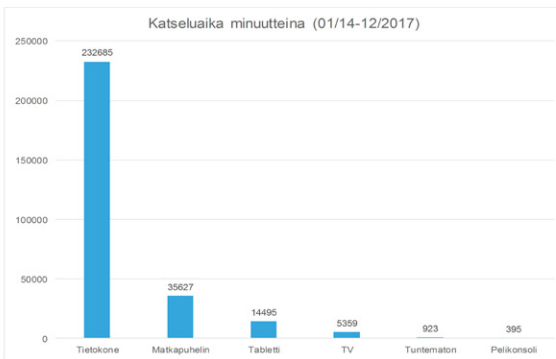
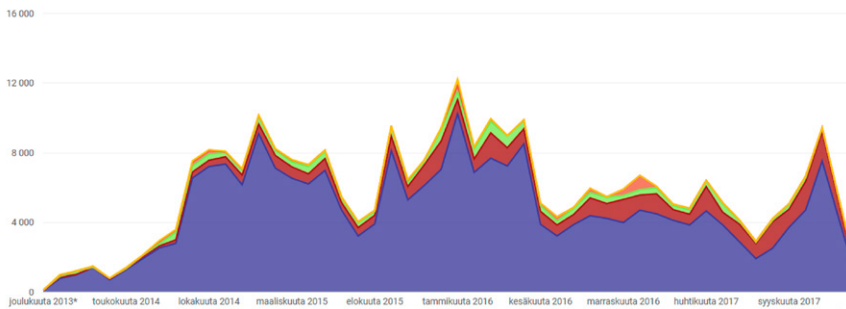
Ongelmatonta avoinkaan opetus ei ole. Kahden tällä vuosituohannella julkaistun tutkimuksen mukaan erilaisia yliopistojen rajoja rikkovia työkaluja opettamiseen on ollut satoja, ellei tuhansia, mutta niistä kaikki ovat jollain tavalla epäonnistuneet tai vähintäänkin jääneet kauas siitä yhteisen hyvän tavoittelun ajatuksesta, johon ne oli alun perin suunniteltu.



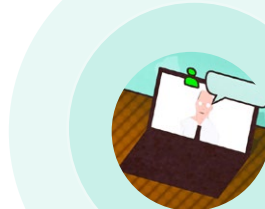
Verkkokurssin suorittamiseen ei vaadita fyysisiä luentoja, eikä tenttisaleja. Tietokone riittää.



YouTuben analytiikka kertoo, että opetuskäyttöön tehtyjä videoita katsotaan opetusperiodeitten ja loma-aikaan on hiljaisempaa.



Erään opetuskanavan käyttölaitteet (tietokone liilalla) ja katseluminuutit 01/2014-12/2017. Verrattuna tietokoneeseen, muut laitteet olivat marginaalisessa roolissa.



Avoimessa opetuksessa ajatus onkin hiljalleen käännetty toiseen suuntaan: tarjotut resurssit eivät niinkään ole valmiita kursseja, vaan vain yhteinen opetusmateriaali, jonka pohjalta opettajat ovat vapaita lähestymään aihetta omalla tavallaan. Tämä mahdollistaa myös sen, että opettajan ei välttämättä tarvitse olla alan johtava asiantuntija, mikä ei aina olekaan realistista.

Esimerkiksi Lappeenrannan teknillisen yliopiston tietotekniikan kurssin verkkoon siirrettyjä opetusmateriaaleja on kopioitu muun muassa Intiaan, Kanadaan ja Yhdysvaltoihin.

Opettaja ei valvo täällä

Avoimetus voi vääristä syistä, väärin tehtynä olla myös merkittävä uhka, jos verkossa vaikuttava opettaja ei olekaan täysin hyväntahtoisesti liikkeellä. Kuka esimerkiksi pystyy valvomaan, onko materiaali aidosti riippumatonta, poliittisesti suuntautumattomaa tai edes

oikeassa, jos opetus keskitetään ulkopuoliseen järjestelmään tai lähteeseen.

On myös arveluttavaa, jos yliopistojen oma opetuskokemus korvataan verkkoresursseilla, jotka ovat alttiita suurille muutoksille. Mitä esimerkiksi tapahtuisi, jos vaikkapa ohjelmoinnin alkeita opettava Codecademy tai kielikoulu Duolingo sulkisi ovensa kaikilta, joilla ei ole luottokorttia? Duolington käyttäjäkunta kun vastaa jo suurehkon eurooppalaisen valtion väestömäärää.

Entä kuka valvoo, onko oppilas itse tehnyt tehtävät vai syöttänyt sisään valmiita vastauksia, tai teetänyt kurssin jollain toisella henkilöllä? Reaalimaailman esimerkki tuloksista nähtiin **Nelson Mandelan** muistotilaisuudessa vuonna 2013, kun itseopinut viittomakielen tulkki **Thamsanqa Jantjie** esitteli käsimerkkejään koko maailmalle, osaamatta oikeasti yhtään mitään.

Myös kontekstisokeus voi olla avoimen opetuksen ongelma. Esimerkiksi mandariinikiinankielisessä runossa sanan ”Chi”-ääntämisaasuilla luodaan pitkä tarina luolassa asuvasta filosofista, joka syö leijonia. Runon oikein lausumisen opettamiseen tarvitaan ainakin toistaiseksi kielen asiantuntijaa, joka erottaa, onko käsite ymmärretty ja myös toteutus oikein.

Minimaalisesta massiiviseen

Loikka pienen piirin verkko-oppimisesta massiiviseen MOOC-verkko-opetukseen on oma lukunsa. Kurssien tekninen sekä sisällöllinen taso vaihtelee suuresti. Useita MOOCeina tarjottuja kursseja on kritisoitu siitä, ettei kursseilla ole oikeaa tuki- tai opetushenkilöä, johon saisi yhteyden.

Oppilasmäärän noustessa yli tuhatteen per opettaja suora yhteydenpito muuttuukin yleensä mahdottomaksi, kuten esimerkiksi Moodle-oppimisalustan käyttäjät ovat huomanneet. Toisaalta yhteisöllinen, keskustelupalstamainen lähestymistapa täyttyy nopeasti väittelystä ja muusta triviaalista roinasta, ja vaatii sekin aktiivista ylläpitoa, joten sekään ei välttämättä ole ratkaisu.

Muitakin ongelmakohtia on olemassa. Esimerkiksi eräässä tieteellisessä artikkelissa MOOCien ongelmiksi koettiin opiskelijoiden matala aktiivisuustaso, heikot läpimenoprosentit, opetusmateriaalin epämääräisyys sekä yksinkertaisesti tekninen kömpelyys. Monia MOOCeja on kritisoitu myös siitä, että niissä käytettiin materiaaleja, jotka eivät muodosta selkeää kokonaisuutta.

Myöskään säännölliset puheet siitä, että pelkkä mobiililaitte kuten tabletti tai kännykkä riittäisivät kurssien suorittamiseen eivät aina tunnu toteutuvan; suomalaisissa yliopistoissa tehdyn tutkimuksen mukaan jopa 80 prosenttia verkko-opetukseen osallistujista katselee materiaaleja, kuten luentotalenteita tai YouTube-videoita, varsinaisella tietokoneella.

Trendi ei myöskään ole tutkimuksen mukaan merkittävästi muuttunut vuosien 2011–2016 välisenä aikana, eikä vaihdellut eri maantieteellisten alueiden kesken. Vaikka mitä muuta väitettäisiin, tuntuu vakavamielinen oppi-



minen vaativan edelleen aikaa, vaivaa ja resursseja. Herääkin siis epäily, onko se tehtävissä pelkästään bussia odotellessa videoyhteenvetoja kännykstä katselemalla.

Lisäksi jos MOOCien ja verkkokursien on tarkoitus olla myös maailman vähäosaisia nostavia työkaluja, olisi kohtuutonta odottaa, että he kykenevät osallistumaan pitkäjänteiseen vain Internetin kautta tehtävissä olevaan kurssiin joka vaatii teknisiä työvälineitä, kuten näppäimistöllisen tietokoneen, tietyt etukäteen määritellyt ohjelmistot sekä jatkuvan Internet-yhteyden.

Kohti liikkuvaa oppimista

Merkkejä kehityksestäkin on. Esimerkiksi edellä mainittu Duolingo on positiivinen poikkeus. Duolingo tarjoaa 50 miljoonalle opiskelijalle muun muassa espanjan kielen perusverkkokursseja, jonka ylläpidosta vastaa kaksitoistahenkoinen tiimi. Kyseessä on pienen yliopiston kielikeskuksen kokoinen joukko ihmisiä, jotka ovat menestyksekkäästi opettaneet kielen alkeita käyttäen apunaan verkkosivustoa ja mobiiliohjelmia.

Duolingo on onnistunut, koska opetustyökalu ja kurssikokonaisuus on hyvin viimeistelty, ja tarpeeksi yksinkertainen käyttää. Duolingon tavoin myös Khan Academyllä on oma mobiilisovellus, jonka avulla voi opetella muutakin kuin kieliä. Khan Academyn mukaan ohjelma sisältää yli 150 000 erilaista interaktiivista demoa ja harjoitusta, joten itseopiskeltavat asiat eivät ihan hetkessä pääse loppumaan kesken.

Suomessa esimerkiksi Funzi on innovoinut mobiilioppimista pieninä palasina, vaikka siellä bussipysäkillä. Esimerkiksi hygieniapassin kaltainen melko suoraviivainen opetus- ja koesuoritus voidaan jo todistetusti toteuttaa tällä tavalla.

Opetusvideot tavoittavat myös YouTuben kautta kymmeniä tuhansia eri aiheista kiinnostuneita käyttäjiä ympäri maailmaa. Jännä kyllä, vaikka verkko-oppimista ei ole sidottu aikaan eikä paikkaan, YouTuben analytiikka kertoo, että opetuskäyttöön tehtyjä videoita katsotaan silti perinteisten lukukausien aikana. Loma-aikaan on hiljaisempaa.

Verkko-opiskelijan mahdollisuudet

Trendi opetuksen viemisestä verkkoon on joka tapauksessa todellinen. Opetukselta tavoitellaan suurempaa suoritustehoa kuin pelkkä lähiopetus pystyy tuottamaan. Oppilaitoksessa opiskelevallekin tämä on luonnollisesti tervetullut lisä, kun luennolle voi osallistua kotisohvalta, harjoitustehtävät palauttaa opetustyökaluun ja tentin tehdä verkossa.

Verkkokurssin aikana ei tarvitse edes käydä oppilaitoksella, opetus ei ole koskaan päällekkäin toisen kurssin tai muiden aktiviteettien kanssa, eikä opettajaa tarvitse nähdä kasvoitusten, joskaan aina siihen ei ole edes mahdollisuutta vaikka asiaa olisikin. Joskus saattaa jopa tarjoutua mahdollisuuksia sisällyttää kolmansien osapuolien avoimia verkkokursseja osaksi virallista tutkintoa, mikä laajentaa etenkin pienempien oppilaitosten opiskelijoiden mahdollisuuksia.

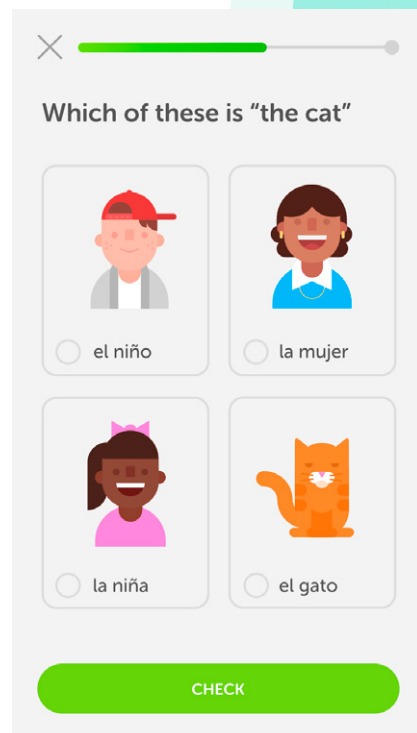
Jos olet lähdessä ulkomaille, voit opetella paikallisen kielen perusteita tekemällä harjoituksia kännykkäohjelmalla, tai jos haluat testata uutta ohjelmointikieltä, onnistuu senkin alkeet ilmaisessa verkkoympäristössä. Avoimen opetuksen kautta voi päästä kiinni jopa opiskelupaikkaan väyläopintojen kautta ja etäopintoina suoritettava alempi korkeakoulututkintokin on jo mahdollinen.

Joskus pedagogisuus ja opettajat jäävät ilman virallista statusta, mutta eihän kaiken opetuksen tarvitse aina tulla tunnistetulta taholta. Eriytyisesti harrastuksia tukevassa opetuksessa tekeminen on monesti tärkeämpi kuin päämäärä, eikä erehtymisenkään ole niin vaarallista. Sen pieleen menneen pipon korvikkeen voi ostaa myös marketista.

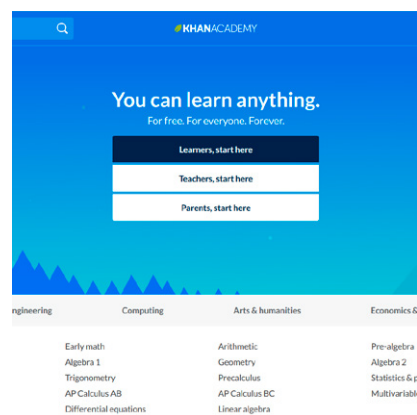
Oppimiskokemukset osoittavatkin, että juuri kädentaidot – kuten virkkaus tai askartelu – elävät uutta renessanssia verkon mahdollistaman vertaisoppimisen myötä. Tästä esimerkkinä vaikkapa YouTuben kokeilevat reseptit, erikoiset vaatekappaleet tai japanilainen paperinukketaide, joka on toden teolla rantautunut muualle maailmaan vasta verkon kautta.

Verkko-opetus liiketoimintana

Joku sen verkko-opetuksenkin kuitenkin maksaa, ainakin harrastusten



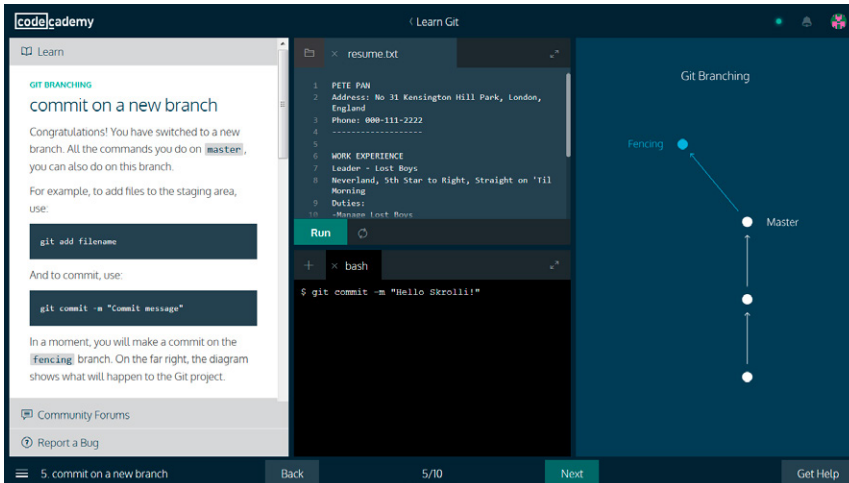
Duolingo, yksi käyttäjämääriltään suurimmista ilmaisista ja oppilaitosiippumattomista verkko-oppimisympäristöistä. Kuvassa espanjan sanakoe kännykässä.



Khan Academy, luennoitavia aineita on insinööritieteistä ja matematiikasta aina taidealoihin ja amerikkalaisiin SAT-tasokokeisiin asti.

ulkopuolella. MOOCien kohdalla yleinen rahoitustapa on myydä maksullisia suoritussertifikaatteja ilmaisen kurssin läpäisseille. Tämä MOOCien pelialaa lähellä oleva *Free-to-Play*-rahoituskomalli istuu kuitenkin huonosti perinteiseen opetusmaailmaan, varsinkin Suomen kaltaisessa maassa, jossa perus- ja korkeakoulukoulutus ei ole suoraa kaupallista toimintaa.

Ongelmallista on myös se, ettei oppilaiden sitoutuminen MOOC-kurssiin ole kovinkaan korkealla tasolla, vaikka ilmaisille kursseille mennään normaalisti omasta vapaasta tahdosta.



Codecademy:n oppimistyökalut tarjoavat vaikkapa kokonaisen käyttöliittymän – kuva Git-versionhallintakurssilta. Toisin kuin monet kilpailijansa, Codecademy ei ole peruskäyttäjälle ilmainen, ja rajoittaa saatavilla olevien materiaalien määrää välillä aggressiivisesti.

Tutkitusti jopa puolet opiskelijoista jättää koko kurssin aloittamatta ja ainoastaan 4 prosenttia suorittaa sen loppuun asti. Maksullisia suoritussertifikaatteja tilaa ainoastaan murto-osa.

MOOCeilla rahan tekeminen on käytännössä samanlaista kuin mobiilipeleillä, joissa samainen neljän prosenttia käyttäjistä saattaa joskus käyttää jotain pelin maksullisia ominaisuuksia. Käytännössä tämä tarkoittaa samalla sitä, että suurien korkeakoulujen ja instituutioiden kannalta kurssit, joille ei saada tuhansia kurssilaisia, tuottavat pelkästään tappiota, koska ne eivät tuota edes materiaalin valmistelleiden opettajien palkkioita tai laiteylläpidon kustannuksia.

On myös teknisesti haastavampaa ja kalliimpaa ylläpitää ja hallinnoida kymmenien tuhansien käyttäjien avointa opetusympäristöä kuin suljettua pienemmän opiskelijajoukon sisäistä työkalua. Tähän kun vielä yhdistetään kova kilpailu Internetin ilmaisten kurssipalvelujen kanssa, ei ihme, että monet oppilaitokset suhtautuvat kaikelle verkkoyleisölle avoimiin MOOCeihin varauksella.

Useat MOOC-toimijat ovatkin voitto-tavoittelemattomia säätiöitä, jotka elävät apurahoilla ja yksityisillä avustuksilla.

Muista lähdekritiikki

Lähdekritiikki on paikallaan myös verkkokursseille tai MOOCeihin ilmoittautuessa, koska kaikki mitä Internetiin kirjoitetaan ei aina ole totta tai ajan tasalla. Verkkokurssi saattaa olla esimerkiksi toteutettu kokeilu-

luontoisesti ensimmäisellä toimimaan saadulla opetusallustalla, huonosti päivitettyillä materiaaleilla ja minimalistisilla henkilöresursseilla.

Kaikki ei aina toimi kunnolla ja myös hyvinä sekä tasokkaina pidetyillä palvelutarjoajilla on ihan aidosti huonoja yksittäisiä kursseja – ihan kuten oikeissa yliopistoissa ja korkeakouluissakin. Pahimmillaan verkkokurssit vievät aikaa ja maksavat ensin vaivaa ja lopuksi oikeaa rahaa, tuottaen kateettoman opintotodistuksen, joka kelpaa lähinnä saunansytytyspuuhiin.

Verkon avointen kurssien puolella on ongelmia myös tulosten sovellettavuudessa. Mistä opiskelija tai kurssia osaksi pätevyysvaatimuksia hyväksyvä oppilaitos voi tietää tai havainnoida, että kurssin opetus on sekä ajantasaista että luotettavaa, eikä vaikkapa pelkästään aiemman viittomakielen esimerkin tavoin kokoelma itseopiskelleen amatööriin päähänpistoja.

Tämä on tavallisin kritiikki myös edellä mainittua Khan Academyä kohtaan. Verkkopalvelun perustajalla **Salman Khanilla** ei ole pedagogista koulutusta, eivätkä verkkokurssit muodosta suoranaisesti mitään tutkintoa tai kokonaisuutta. Ja vaikka opetusympäristöllä jokin oma koulutusohjelma olisikin, ei se olisi sen lainvoimaisempi kuin kansalaisopiston opintosuoritusote.

Opettaja meni verkkoon

Haasteista huolimatta verkkokurssit, avoin opetus, MOOC-palvelut ja tarjolla olevan verkko-opetusmateriaalin määrä johtaa luontaisesti kysymyksen,

mihin opettajaa kohta enää tarvitaan? On selvää, että yksi opettajan pitkäaikaisista päätehtävistä, biologisena nauhurina toimiminen – eli saman opetusviestin toistaminen yleisöltä toiselle – on menettämässä merkitystään.

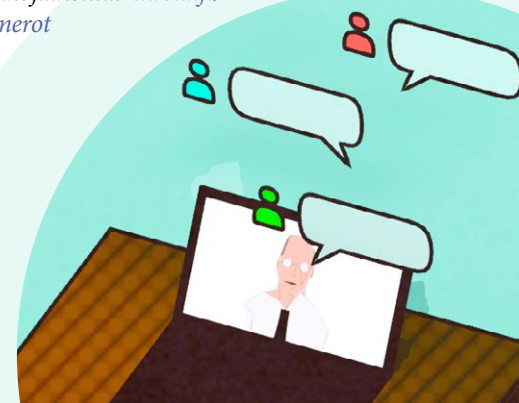
Vaikka lähes kaikkea voi jo nyt opetella verkossa, kokonaan uuden taidon tai ominaisuuden, kuten ohjelmoinnin, oppiminen yksin itsenäisesti on kuitenkin edelleen hyvin haastava ja vaikea tehtävä. Opettajaa tarvitaan todennäköisesti pitkään oppimiskokemuksen ja tiedon ymmärtämisen tueksi – sen viiden minuutin jälkeen harhailevan huomion keskittämiseksi olennaisiin asioihin.

Täysin itsenäisesti opiskellessa kukaan ei myöskään ole kertomassa mikä materiaali on vanhentunutta, mikä puhdasta mielikuvituksen tuotetta ja mikä suorastaan vihamielistä propagandaa. Parhaimmillaan opettaja huolehtii jatkossakin siitä, että asiat ymmärretään oikein, eikä väärä tieto taikka virheellinen malli pääse juurtumaan opiskelijan mieleen.

Silti myös laajemmasta verkosta saa tukea näiden samojen ongelmien ratkaisemiseen. Kaikkea ei enää tarvitse kysyä opettajalta tai yliopiston päivystävältä dosentilta ”8–16 (pois lukien ruokatunti 11–13)” -välisellä vastaanottoajalla. Opettajallekin tämä kehitys vapauttaa lisää työaikaa muuhun sekä tuo mukanaan uusia näkökulmia ja materiaaleja, joilla kehittää omaa opetuspakettiaan.

Parhaimmillaan verkko-opetus tarjoaa hyödyllistä informaatiota ja lisätietoa aiheesta kuin aiheesta, ja tukee sekä laajentaa omaa mahdollisuuttaan oppia ja ymmärtää asioita – sosiaalisesta asemasta tai maantieteellisestä sijainnista välittämättä. 🐞

Kokoelman eri alojen MOOCeja sekä artikkelin kirjoittajien tuottamia avoimia oppimateriaaleja löydät Skrollin verkkojatkoilta: skrolli.fi/numerot



ATARI PITKÄ, ELÄMÄ LYHYT

34 vuotta harrastajien palveluksessa

Voi rotta, Atari ST:stä kärehti TOS-piiri, 5200:n joystick rikkoutui taas ja 2600:n paddletkin pätkivät. Pitääkö tässä nyt ruveta maksamaan varaosista eBayn riistohintoja? Ei välttämättä, jos maltat mielesi ja käyt aikamatkalle kaupankäynnin ja WWW:n historiaan.

Teksti: Mikko Heinonen

Kuvat: Manu Pärssinen, Wikimedia Commons

Reilut pari vuotta sitten sain pääni sisältä signaalin, että seuraavaksi pitää rakentaa tappiin viritelty Atari 2600. Olen jo oppinut olemaan taistelematta näitä impulsseja vastaan, joten yritin sentään päästä mahdollisimman halvalla. Ostin ”eBayn halvimman” NTSC-konsolin 9,99 dollarilla ja maksoin sen postituksesta miltei tuplasti enemmän. Kun ilmeisesti jostakin rytölajästä pelastettu kaunotar lopulta saapui, purin sen osiin, pesin kuoret Fairylla ja aloin asentaa 2600RGB-videomodia. SD-muistikorttia lukeva Harmony Cart-ridge saapui sekini sopivasti postissa.

Tässä vaiheessa kävi ilmi, että koneen TIA-piiri (Television Interface Adaptor), jonka ympärille sen toiminta käytännössä perustuu, oli jossain määrin sekaisin ja tuotti välillä aivan omituista kuvaa. Vaihtoehtoja oli kaksi: osallistua arvontaan ostamalla toinen testaamaton kone tai lähteä etsimään varaosia. Muistin, että jo vuosia sitten olin törmännyt erikoiseen sivustoon, jossa oli listattu mieletön määrä osia Atarin eri laitteisiin. Mikäs se osoite nyt taas olikaan...

Toisen aarre

Best Electronics syntyi Kaliforniassa vuonna 1984, kun videopeliromah-

duksesta henkijieverissä ja osiin pilkottuna selvinnyt Atari alkoi myydä ylijäämävarastojaan pois. **Bradley Koda** näki tilaisuutensa koittaneen, ja seuraavien 15 vuoden kuluessa hän ostikin Atari-tavaraa tuhansia lavoja. Niin paljon, että osa alkuperäisistä ostoksista on edelleen avaamattomilla lavoilla varastossa. Ei siis ole vaikea uskoa, kun Best Electronics ilmoittaa sillä olevan elinikäisen varaston tiettyjä komponentteja.

Sen sijaan on vaikea uskoa, että Best Electronicsin verkkosivusto on edelleen kokoelma staattisia HTML-doku-

menteja, eikä se sisällä minkäänlaista tilauslomaketta tai muutakaan automatiikkaa. Tilaukset tehdään lähettämällä sähköpostia siitä, mitä halutaan hankkia.

Palataan siis Atari 2600 -ongelmaan. Hetken sivuja selattuani totesin, että TIA-piiriä näyttää olevan varastossa, joten rohkaisin mieleni ja lähetin viestin sivuilla olevaan osoitteeseen. Parin päivän kuluttua sain hyvin henkilökohtaiselta tuntuvan vastauksen, jossa minua puhuteltiin etunimeltä ja kerrottiin, että kyllä, TIA-piiriä löytyy, mutta olenhan varmasti tilaamassa oi-

 **Best Electronics**

Specializing in Replacement Parts and Accessories for all Consumer based Atari Game Systems and Atari Computers for the
[Index page / Site listing](#)

[Click Here](#)

One of the more common Atari Questions / E-Mails we get, do you really have that Atari part or Atari item in stock. I have checked the world wide Internet and you are the only one that lists it? I noticed that your that your Atari web page(s) have not been updated (bottom of each Best Web page has a last updated date) for weeks, months or years? When we cleared out the local Atari Sunnyvale Warehouses here over a 10 to 15 year period, we hauled in thousands and thousands of Pallets of Atari Goods. Some Atari items we have a lifetime supply of (hence why the Best Atari web page for that product never gets updated) and other Atari items have sold out fast to the world wide Atari users and collectors.

Bests Atari Hall of fame A little background into why Best Electronics was started 34 years ago and a short list of Best Exclusive made Atari Products, Atari Upgrade kits, Replacement and Upgraded Atari parts Best has developed / produced in the last 34 years in the Atari business. See why some of the Best made exclusive Atari items and stock Atari products we carry, even show up on E-Bay after they are purchased direct from Best Electronics and resold with a big mark up by E-bay Atari sellers!

Be advised of the Atari 7800 clone power supplies (\$22.61 to \$40.97) and the very over



keaa osaa, sillä PAL-alueelle sopivalla piirillä on eri tuotenumero. Selitin, että halusin rakentaa nimenomaan NTSC-koneen 60 Hz:n päivitystaajuuden ja erilaisten värien vuoksi. Seuraava viesti sisälsi sitten ohjeet Paypal-maksuun, jonka suorittuani paketti saapui parin viikon kuluttua ja minä sain Atariini kuntoon. Rahaa siirtyi ehkä 15 dollarin verran, enkä voinut kuin hämmästellä sitä, miten henkilökohtaista palvelua olin sillä saanut. Nettikaupassa kun on saanut tottua siihen, että tavara klikataan omin päin ostoskoriin, raha siirtyy ja tämän jälkeen tuote on ostajan vastuulla.

Ilvesmetsällä

Erikoinen Atari-kauppias tuli mieleeni uudelleen kevättalvella, kun aloin pitkästä aikaa mehustella Atari Lynx-pelikonsolia. Olen aina ollut Amiga-ihmisiä, mutta teini-iässä lahjaksi saamani Lynx lunasti pysyvästi paikan sydämestäni (ja lieventävänä asianhaaran voidaan ehkä pitää sitä, että sen tekijöistä löytyy Amiga-tiimiä). Lynxin peleissä on mielestäni muutamia helmiä, kuten poikkeuksellisen hyvät versiot *California Gamesista* ja *Paperboysta*. Näissä vuosia muiden versioiden jälkeen ilmestyneissä käännöksissä on ikään kuin tiivistetty pelien ydin

välittömästi lähestyttävään muotoon.

Ongelmana asiassa oli se, että toinen Lynxini roikkuu Suomen pelimuseon seinällä ja toisessa, uudempaa II-versiota edustavassa, on rikkiäinen äänivahvistin. Itse asiassa se on ollut rikki 90-luvulta alkaen, jolloin ostin sen lukiokaveriltani. Paikallinen radiokorjaaja fiksasi laitteen tuolloin siltaamalla sen audiokanavat yhteen, jolloin stereolaitteesta tuli mono mutta pelaaminen onnistui jälleen myös kuulokkeilla.

Paljon isompi murhe oli kuitenkin se, että vuoden 2018 näkökulmasta Lynxin alkuperäinen väri-LCD-näyttö on joko aivan hirveä (Lynx I) tai varsin hirveä (Lynx II). Pikainen kokeilu vahvisti tämän hyvin nopeasti; olin tottunut liian hyvään voidakseni nauttia hyvistäkään peleistä tällä näyttölaitteella. Netistä löytyi onneksi ratkaisu nimeltä McWill LCD Mod, jossa alkuperäinen näyttö korvataan uudella taustavalaistulla paneelilla.

Puhtaasti tunnesyistä en kuitenkaan halunnut ryhtyä modifioimaan yli 25 vuotta omistamaani laitetta, joten aloin etsiä sopivaa lähtökohtaa verkkokaupoista. Ebay-hintataso näytti siltä, että ehjistä laitteista saisi maksaa pitkälti toistasataa euroa. Viallinen taas saattaisi olla viallinen muualtakin kuin näyttöstään ja lisäksi pahasti naarmuilla, joten se ei suuremmin innostanut. Asia jäi roikkumaan, kunnes sattumalta mieleeni juolahti palata selailemaan Bestin HTML-viidakkoon. Ja siellähän se koemeli: ”kunnostettu” eli käytännössä lähes uusi Lynx II pelin kanssa hintaan 99 dollaria. Veroineenkin se jäisi alle eBayn valmiiksiirakastettujen laitteiden hintojen. Siispä naputtelin jälleen mailin, johon listasin konsolin ja kymmenisen peliä; tarkoitukseni oli jakaa postikuluja useamman tuotteen kesken.

Myyntineuvotteluja

Vastaus antoi odottaa itseään muutama päivän, eikä se saapuessaan ollut aivan sitä mitä odotin. Palaava asiakas toivotettiin tervetulleeksi, mutta minulle ei nähty hyväksi myydä Lynx II:ta, koska voisin ostaa sellaisen Euroopastakin. Sen sijaan minulle voitaisiin kyllä myydä Bestin kehittämä alkuperäistä parempi kaiutin, jonka voisin asentaa itse hankkimaani laitteeseen. Kaiken lisäksi olin listannut sähköpostiini liikaa tuotteita, eikä heidän kiireinen postitusosastonsa ehtisi käsitellä sitä. Pyyntöni haastattelusta (minkäs journalisti luonteelleen voi) sentään suostuttiin.

Internetiä selaamalla löytää vastavia esimerkkejä siitä, että tähän liikkeeseen ei kannata astella liian takki auki. Jos osuu paikalle huonoon aikaan tai tilaus on hankala, tavara voi jäädä saamatta kokonaankin. Toisinaan Bestiä on verrattu New Yorkissa toimivaan The Original Soupman-ravintolaan, jolla on tapana valita asiakkaansa.

Itsekin yrittäjänä ymmärrän hyvin sen, että kaikki asiakkaat eivät ole juuri niitä asiakkaita, jotka haluan. Toisinaan vaivaa vain on liikaa, ja Bestin tuotteita päätyy jatkuvasti myös jälleenyntiin verkkohuutokauppoihin – huomattavasti korkeammilla hinnoilla. Siksi päätös myydä vähän kerrallaan on ymmärrettävä.

Loukkaantumisen sijaan päätinkin ottaa haasteekseni perustella, miksi minulle kannattaa myydä tilaamani tuotteet. Kerroin Lynx II:ien paikallisesta hintatasosta ja siitä, että ostan mielelläni paikasta, josta tiedän saavani ehtaa tavaraa. Olin täysin varautunut korkeampiin postikuluihin ja juuri siksi lisäsin tilaukseeni myös pelejä, joilla voisin hieman jakaa niitä ainakin psykologisella tasolla. Lähetin vastaukseni sekä haastattelukysymykset erillisessä viestissä ja jäin odottelemaan.

Hyvin perusteelliset vastaukset kysymyksiini saapuivat muutaman päivän kuluttua. Kiitin niistä ja päätin, etten tiedustele tilaukseni tilannetta tämän enempää; se tulee, jos on tulakseen. Kun muutama päivä lisää oli vierähtänyt, toinenkin posti kilahti. Tilaukseni oli hyväksytty, saisin Lynxin, mutta pelit oli karsittu neljään. Hyväksyin tämän, maksoin Paypal-

Bestin viime aikojen myydyimpiä NOS (New Old Stock) -tuotteita:

- Atari 2600:n pelit
- Atari Jaguarin pelit
- Atarin 8-bittisten kotimikrojen mikropiirit
- Atari 2600 -konsolit
- Atari 7800 -konsolit

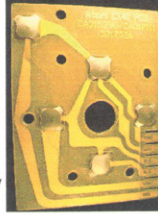


Bests Mini Atari Hall of Frame

(Full Atari Hall of Frame at the Best Web site)
A short list of Best developed Atari products that have cured known Atari product problems.

Now shipping
2016 Best CX40
Silicon lifetime
Joystick boots

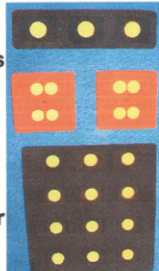
Stock Atari CX40 Joystick that would always fail to early with any kind of normal use



Best 2005 designed CX40 Gold PCB board that turns the Atari CX40 Joystick into a Lifetime Joystick



Ask any old Atari 5200 owner how many CX52 Joysticks they went thru over and over and Atari could never fix the problems. It is the reason why the Atari 5200 console was never as popular as the earlier 2600 consoles



Bests CX52 All Gold Silicon pad set and Gold plated Flex circuit, turns a CX52 Joystick into a Lifetime controller!



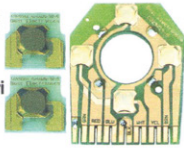
What happens to an old set of Atari CX30 Paddles? The on screen Paddle cursor, starts to shake, jitter and jump across the screen.



Bests 2nd Gen. CX30 Paddle Internal S5 Super Potentiometers turns a set of CX30 Paddles into a Lifetime controller



Atari 7800 CX24 Slim Line Joystick almost started to fail right out of the Atari box. So this 2nd gen. Atari made Joystick never got a fair chance to prove itself.



Bests 2016 CX24 all Gold board set turns the Atari CX24 Joystick into a Lifetime controller



After 11 months work, we are now shipping the Best Upgraded / Enhanced 2016 Auto Switching 7800 Power Supply that cures the known problems that cause the stock Atari 7800 Power supplies to always fail early

Best made Improved / Upgraded 65XE / 130XE Keyboard Mylar turns the stock XE Keyboard with its 100 % Mylar Failure rate into a Lifetime Atari XE Keyboard

Bests 2018 New Enhanced / Upgraded Atari 600XL / 800XL Replacement mylar, turns a Failing / Bad / Old Atari XL Keyboard into Lifetime Atari Keyboard

Viime aikojen myydyimpiä uusiotuotteita:

Atari XE:n näppäinkalvo
Atari ST/TT/Falconin näppäinkalvo
Atari CX40-joystickin kullattu emolevy
Atari CX30-S5-paddle-ohjainten potentimetrit
Atari 7800:n päivitetty virtalähde

näkemyistä 5200:n joystickin tapaisten lapsusten korjaamiseen, vaikka sitten jälkikäteen tuotetun osasetin avulla.

Valitessaan uutta parannettavaa tuotetta Bradley kertoo pohtivansa ennen kaikkea sitä, mikä on odotettavissa oleva menekki. Tätä pitää verrata tuoteparannuksen valmistuskustannuksiin, jotta investointi saadaan kuolettua järkevässä ajassa. Toimintansa aikana Best on investoinut huomattavia summia uusien osien ja komponenttien valmistuttamiseen. Oleellinen kriteeri on luonnollisesti myös se, että parannuksen myötä tuotteesta pitää tulla huomattavasti alkuperäistä Atari-valmistetta kestävämpi.

Rakkaudesta lajiin

Vaikka toisinkin voisi luulla, vanhat Atarit pitävät Bestin edelleen kiireisenä. Töitä tehdään käytännössä joka päivä, ja Bradley kertoo itsekin hämmästelevänsä, miten paljon vaikkapa Atari XE:n näppäimistöön korjaussarjoja edelleen kysytään. Tässä vaiheessa lähes jokainen Atarilta lähtenyt näppäinkalvo on jo laho, ja sana korvaavista osista kiirii yhä harrastajalta toiselle. Best ei käytä aikaa mainostamiseen, koska se ei tarvitse nykyistä enempää bisnestä.

Mikä sitten motivoi jatkamaan Atarien parissa vielä kymmenien vuosien jälkeen?

- Mikko, luulen että se on etupäässä Atari-laitteiden ongelmien ratkaisemisen viehätyks ja tieto siitä, että olemme voineet auttaa Atarin omistajaa tai ratkaista hänen ongelmansa. 🐾

Best Electronicsin sivusto löytyy osoitteesta www.best-electronics-ca.com. Kiitokset haastattelusta Bradley Kodalle.

laskun, ja paketti lähti salamana liikkeelle. Lähetys oli Suomessa alle viikon kuluttua lähettämisestä, ja vain oma viivästelyni tullauksen kanssa lisäsi odotukseen toisen viikon.

Kuittasin vastaanottaneeni tuotteet ja vihjaisin rivien välistä, että toivon voivani tilata puuttuvat pelit myöhemmin. Käsittäkseni tämä sopii.

Hyvä, parempi, paras

On aivan selvää, että Atari-komponenttikauppaa ei voi pyörittää kolmannesvuosisataa tuntematta asiaan erityistä paloa. Best Electronics ei olekaan rajoittanut toimintaansa pelkkään varaosahuoltoon, vaan se on alusta asti pyrkinyt myös kehittämään parannuksia Atarin tuotteisiin. Oman Lynx-lähetykseni mukana seurasi paperi, jossa esitellään Atari 2600:n joystickiin kullattuja kontakteja käyttävä emolevy sekä silikonista valmistettu

tikun varsi. Näiden avulla ohjaimen kerrotaan kestävän ”eliniän”.

Atari 5200:n peliohjain taas jäi historiaan eräänä epäluotettavimmista ilotikuista. Konsolin omistajille tuleekin varmasti iloutuisena, että Best on valmistuttanut sen särkyvimmat osat uusiksi kultapinnoitetuista materiaaleista. Samanlainen viritysarja on tarjolla myös Atari 7800:n CX24-ohjaimen sekä paddleihin. Ja jos 7800:n virtalähde on matkannut Atari-taivaaseen, Bestiltä löytyy tilalle ”markkinoiden paras” hakurimalli.

Tuoteparannusten historia alkaa Bradley Kodan aiemmasta urasta Piilaaksossa. Ennen kauppiaksi ryhtymistään hän toimi eri yrityksissä ratkaisten tuotantoprosessin ongelmia, joiden vuoksi asiakkaat hylkäsivät tuotteita. Työ vaati yhteistoimintaa niin suunnittelijoiden kuin valmistuksenkin kanssa ja antoi ainutlaatuista



Theremin Musiikki koskettaa, soittaja ei

Thereminissä on eteerinen, säikäyttävä ulina. Vähän niin kuin sahassa, kun sitä soitetaan. Tässä analogisten syntetisaattorien esiäidissä erikoista on se, että soitinta soitetaan koskettamatta sitä – soittaja muokkaa sen luomaa magneettikenttää kehonsa asennolla. Soittaminen on vaikeaa, mutta soitin on yksinkertaista rakentaa itse.

Teksti: Nasu Viljanmaa, Valhe Kouneli Kuvat: Nasu Viljanmaa

Thereminin kanssa koskaan tuttavuutta tehneelle kerrottakoon, että tavallisimmillaan se näyttää laatikolta, jossa on kaksi antennia. Niitä on kuitenkin rakennettu jopa maatuskanukkien sisään siten, että ulkonevia antennia ei näy lainkaan, mutta toimintaperiaate on jokseenkin sama.

Antenneita on kaksi: yksi pystysuora oikealla ja toinen kaareva vasemmalla. Ensimmäinen säätää ääneen korkeutta ja toinen voimakkuutta. Theremin toimii siten, että kun käsi ottaa kiinni korkeusantennista, kuuluu korkein nuotti. Mitä kauempana käsi on antennista, sitä matalampi ääni on. Soitin pitää kalibroida siten, että kun seisoo ranteen mitan päässä antennista ja laittaa käden rintaan, kuuluu matalin mahdollinen nuotti.

Voimakkuusantenni toimii käänteisesti. Jos ottaa kämmenellä kiinni, niin ääni mykistyy kokonaan, ja mitä kauempana käsi on, sitä voimakkaampi se on.

Thereminin soitto on näyttävä siis käsien heiluttelulta laitteen ympärillä. Soittimen voi yhtälailla kääntää ympäri, jos haluaa soittaa vasenkätisesti.

Thereminin rakenne on aika yk-

sinkertainen. Ensimmäiset mallit olivat putkiversioita, ajalta ennen transistorireita. Nykyisistä markkinoilla olevista theremineistä Moogin Etherwave- ja Ethervox-mallit ovat lähinnä alkuperäistä kytkentää mutta transistorilla toteutettuna. Niissä on analoginen kytkentä eikä minkäänlaista lämmön kompensointia – asteikko muuttuu soittimen lämmitessä.

Theremin on kelluva kytkentä, jota soittaja maadoittaa. Toimintaperiaatteen vuoksi se saattaa poimia helposti kaikenlaista häiriötä ääneensä. Thereminin pitääkin antaa lämmitä rauhassa. Sen pitää olla sähköissä ja kytkettynä laitteisiin. Jos kosketan soittaessani kädellä jotain laitetta, joka on kytkettynä samaan mikseriin, thereminin asteikko muuttuu.

Kaikki mahdollinen vaikuttaa soittimeen jossain määrin, ja tähän pitää varautua.

Ensikosketuksen thereminiin

Tilasin thereminin rakennussarjan Yhdysvalloista vuonna 2002. Olin kuullut sen ääntä Siniaalto-nimisen yhtyeen keikalla ja kysynyt, mistä se oli hankittu. Siihen aikaan oli hankala löytää ohjeita thereminin

soittamisesta – Youtubea ei vielä ollut, ja rakennussarjan mukana tullut VHS oli hyödytön, koska olin jo luopunut nauhurista.

Pelkästään nuottiasteikon löytäminen oli hankalaa. Soittimen kokoaminen sen sijaan oli helppoa, eikä se vaatinut paljon elektronista osaamista vaan lähinnä mekaanista työtä: juottamista ja puupinnan käsittelyä.

Nykyään thereminille tunnetaan jo useita erilaisia soittotekniikoita, jotka poikkeavat merkittävästi toisistaan, kuten **Carolina Eyckin** käsitekniikka, mutta aikanaan jouduin keksimään itse, miten soittaa rakentamaani instrumenttia.

Soittotekniikka, johon aikoinaan päädyin ilman ohjeita, oli sellainen, että laitoin kämmenen thereminin rungon päälle pystyssä, kaikki sormet yhdessä ja suorana, siten että pikkusormen ensimmäisen nivelen luun reuna ottaa kiinni runkoon. Sitten katsoin, miten lähelle antennia käsi piti siirtää, jotta keski-C ja siitä oktaavia ylempi ja alempi C soivat, ja piirsin thereminiin pianokoskettimiston. Suuret intervallit sai löydettyä siirtämällä suorana olevaa kättä pianokoskettimiston päällä, ja pienemmät intervallit sai kättä kääntämällä.

Thereminin voi rakentaa myös alusta asti itse, ja nykyrakentajalle netistä löytyy paljon erilaisia kytkentäkaavioita. Valmiissa thereminissä on se hyvä puoli, että siinä on mietitty näppärästi sen kasaaminen ja kannettavuus, mutta yhtäläillä omatekoisenkin kelpaa omaan soitteluun.

Varsin oikukas keikkasoitin

Thereminin soittamisen usein laiminlyöty haaste on se, että se vaatii ympärilleen tilaa. Todella ahtaassa paikassa sitä on mahdotonta soittaa, koska mikä tahansa materia, mikä on sen ympärillä, vaikuttaa soittoon. Sitä ei välttämättä saa hiljaiseksi, tai matala nuotti soi jatkuvasti, jos ympärillä on jotain. Jos joku ihminen kulkee ohi, se voi vaikuttaa soittoon ja pilata sen.

Soitin ensimmäisen theremin-keikkani 2008 erään upseerin eläköitymisjuhlassa ja olen sen jälkeen keik-

kaillut epäsäännöllisesti thereminin kanssa, viime aikoina muun muassa säestänyt mykkäelokuva *Creeping Terroria* elokuvateattereissa ympäri Suomen. Theremin ei ole keikkasoittimena ollut aina kaikkein helpoin kaveri.

Vanha talo ja sähköit saattavat tuottaa yllätyksiä. Vanhassa elokuvateatteri Orionissa oli induktiosilmukka asennettu väärin, ja siellä rupesi vähän kaikki sekoilemaan. Yllättävää kyllä theremin sekosi laitteista kaikkein vähiten. Seuraavalla keikalla riitti, että efektilaitteen virtalähde oli kytketty sähköihin, muttei mihinkään muualle, ja se pilasi thereminin äänen täysin. Siitä kuului pelkästään pörinää, jos se oli kytketty vain seinään. Eräs ääniteknikkotuttavani arveli, että se johtui valojen himmentimisestä, koska ne katkaisevat sähkövirran siniaaltoja tietyn mittaiseksi, mikä se saattaa aiheuttaa häiriötä muihin laitteisiin.

Jotta keikka saatiin onnistumaan, piti lainata teknikon tai miksaajan omaa kitarafektikaikua. Se oli aika tylsää, koska minulla oli jokaiseen kappaleeseen mietitty oma äänimaailmansa omalla efekterilläni. Kitarafekti oli aika karun kuuloinen. Keikalta tehdystä tallenteesta kuulee, miten soitto on tosi epävarmaa, ja säikähdän aina miten karulta se kuulostikaan.

Nykyään pidän sen takia useampaa virtalähdettä ja efektilaitetta mukana keikalla, ettei tule tällaisia yllätyksiä. Viimeksi keikalla oli kaksi thereminiä mukana. Ne toimivat vähän eri tavalla, koska ne ovat saman theremin-mallin eri vuosikymmenien mallit.

Thereminejä on erilaisia, ja thereministä on olemassa myös digitaalisia rekonstruktioita, kuten *Theremini*, joka on digitaalinen syntetisaattori, jota ohjataan antennilla thereminin tavoin. Näiden myöhäisempien mallien kautta soittimella on enemmän yhteyksiä tietotekniikkaan, mutta eniten thereminillä on yhteyksiä radiotekniikkaan. Kuulin edesmenneeltä isältäni, että yleistä oli, että radioamatöörit rakensivat thereminin, koska se oli helppo rakentaa, ja sitten totesivat, ettei sitä osaa soittaa. Hän sanoi myös minulle, että näin siinä käy. Olen halunnut osoittaa, että hänen ennusteensa ei osunut oikeaan.

Uusrenessanssi ei ole hiipunut

Maailemanlaajuisesti thereminiä soiteetaan ja käytetään paljonkin. Suomessa harrastuneisuus on kuitenkin vähäistä, ja olen yrittänyt tehdä kaikkeni sen edistämiseksi. Annan muun muassa theremin-soittotunteja.

Saksassa on ollut useampia thereminiin liittyviä tapahtumia ja tilaisuuksia, joissa on luentoja, esityksiä ja kursseja. Sibelius-akatemiassakin on ainakin kerran ollut theremin-kurssi, johon tuli vetäjä Yhdysvalloista. Suomessa on ollut myös klassisia konsertteja thereminille, mutta niihin on tuotu soittajat ulkomailta.

Thereminin uusrenessanssi ei ole vielä hiipunut. Thereminiä käytetään siellä täällä edelleen ja sillä on oma harrastajakuntansa. Carolina Eyck on varsin aktiivinen säveltäjä ja esittäjä. Yhdysvaltalainen **Peter Pringle** on varsinkin keräilijä. Hänellä on hyviä tulkintoja Youtubessa eri kappaleista, ja hän myös esittelee videoilla erilaisia mallejaan.

Jos soittamisen harjoittelu kiinnostaa, moni varmaan ilahtuu kuullessaan, että useampaankin thereminmalliin saa kuulokkeet kiinni suoraan tai erillisen vahvistimen kautta.

Yksi merkittävä tekijä soittaessa on asento ja ryhti. Varsinkin jännittäessä olen huomannut sen, että ylävartalo tai pää nojaa enemmän soittimeen päin, ja sitten ihmettelee, minkä takia soittamisesta ei tule mitään. Ihan pienikin ero asennossa saattaa muuttaa sitä, miten soittaminen sujuu. Yhden kerran ihmettelin kotona päivän treeniä tehdessä, miksi en yhtäkkiä osaa yhtään, kunnes tajusin, että minulla on sormus pikkusormessa. Metallin tiheämpää kuin iho, lihas ja luu. Sormus sattui olemaan lähinnä soitinta, mikä muutti sen asteikon täysin.

Peili on myös hyvä apuväline soittaessa kotona, jotta huomaa mahdolliset asentovirheet. Monesti olen theremin-oppilailleeni joutunut sanomaan, että ota askel vasemmalle päin. Silloin asennon saa paljon rennommaksi, eikä tarvitse olla niin kierossa asennossa. Silloin korkeuskäsi pystyy olemaan suoremassa asennossa antenniin nähden. 🎧

Thereminin historia

Theremin sai keksintönä alkunsa vuonna 1920, mutta tuli todeksi vasta 1928, kun Neuvostoliitosta Yhdysvaltoihin loikkanut **Lev Termen** (Leon Theremin) patentoi sen ja antoi tuotanto-oikeudet RCA-yhtiölle. Se ei kuitenkaan saavuttanut kovin suurta kaupallista suosiota pariin vuosikymmeneen.

50-luvun kauhuelokuvat rakastuivat thereminiin. Sen kummitusmainen, yli-luonnollinen ujellus taustoitti monet pelottavat hetket ja jäi monen mieleen kauhuelokuvien ominaisäänenä. Helpompia elektronisten soitinten tultua markkinoille theremin unohdettiin jälleen, mutta Lev Termenin kuoltua 1993 thereministä tehtiin dokumentti, ja se alkoi elää uutta nousukautta. Ihmiset alkoivat ostaa thereminejä ja käyttää niitä yhteisissä.

Tällä hetkellä Suomessa theremin ehkä tunnetaan, mutta se ei ole kovin suosittu: vain kourallinen ihmisiä osaa soittaa sitä sujuvasti. Se on soittimena kuitenkin merkittävä, koska se on vaikuttanut paljon syntetisaattorien kehitykseen. Esimerkiksi syntetisaattorien pioneeri **Robert Moog** aloitti rakentamalla theremin-rakennussarjoja. Moogin ensimmäiset modulaariset syntetisaattorit muistuttivat toimintaperiaatteeltaan paljon Clavivoxia, jonka ensimmäinen prototyyppi puolestaan perustui thereminiin.



Simo - Etanakydillä perille

Faemiyah - Adarkar Wastes

Instanssissa yhdistyy perinteinen demoparty ja modernin ajan yhteinen tunkkaaminen ja harrastaminen.

INSTANSSI 2018

- miten demoparty rakennetaan?

Teksti: Milla Koivuniemi, Instanssi 2018:n apulaistiedottaja
Kuvat: Jarno Pasonen, instanssi.org

Jyväskyläläinen demoparty, Digitaalisen tekemisen Instanssi, järjestettiin yhdeksättä kertaa 1.–4.3.2018. Vuodesta 2010 lähtien vuosittain järjestetty demoparty pidettiin nyt ensimmäistä kertaa nelipäiväisenä. Neljään päivään mahtuikin paljon monenlaista digitaalista tekemistä retropeleistä robokisaan ja IoT-hakke-roinnista demotyöpajaan.

Skrolli kurkistaa tapahtuman kulissien taakse ja antaa myös vinkkejä oman demoparty:n rakentamiseen.

Jyväskylän yliopiston tietotekniikan ainejärjestön, Linkki Jyväskylä ry:n, järjestämä Instanssi-demoparty järjestettiin Jyväskylän keskustan tuntumassa Schildtin lukion Voionmaan toimipisteellä. Talviloman ansiosta lukio oli koko viikon tyhjillään, minkä vuoksi tapahtuma pystyttiin pitämään nelipäiväisenä.

Tänä vuonna uutta oli myös tapahtumaradio Instanssi, jota pystyi kuuntelemaan Jyväskylän alueella FM-radiosta sekä netin kautta missä vain. Radiossa soitettiin helmi–maaliskuun mittaam Te-

osto-vapaata musiikkia ja lähetettiin muutama juonnettu musiikkiohjelma. Partyn aikana radiosta pystyi kuuntelemaan tapahtuman ohjelmaa suorana.

Instanssi on monipuolinen tapahtuma, joka tarjoaa kävijöilleen konepaikkojen ja lavaohjelman lisäksi monenlaista viihdykettä ja virvoketta. Aulassa pystyi pelaamaan tanssi-, retro- ja lautapelejä. Tänä vuonna aulaan oli tuotu kuriositeettina myös *Jurassic Park* -flipperi, joka oli erittäin suosittu. Sponsorina toimivan Cinian pisteeltä sai kuulla yrityksestä työpaikkana ja haakea piristystä virvokkeiden muodossa. Aulassa oli myös ilmainen kahvi-, tee- ja kaakaotarjoilu. Yläkerrassa järjestettiin samanaikaisesti Hacklab Summit Finland -tapahtuma eli HSF. HSF:ssä Suomen hacklabien jäsenet vaihtoivat kuulumisia, ideoivat harrastajapiiriin tulevaisuutta ja yhteistyötä Suomessa sekä rentoutuivat pitämällä hauskaa yhdessä.

Instanssi - demoparty:n synty ja nousu

Instanssi syntyi yhdeksän vuotta sitten paikallisten demoskeneharrastajien unelmasta saada Jyväskylään oma demoparty. Vuosien varrella Instanssista on kehittynyt paitsi demoparty myös digitaalisen tekemisen festivaali. Tapah-

tuman ensimmäisistä vuosista saakka ohjelmistossa on korostettu monipuolista, tietoteknistä tekemistä LAN-partyille tyypillisen pelaamisen sijaan. Vuosien varrella on nähty niin tiirikointityöpajaa, musiikkityöpajaa kuin radioharrastajia kiehtovia luentoja.

Ohjelmanpitäjiä rekrytään vuosittain niin järjestäjäporukasta kuin demoskenen sisältä, liepeiltä ja laidoilta. Myös monet edellisten vuosien puhujat nousevat lavalle aina uudestaan. Koko työryhmältä vaaditaan herkkiä tuntosarvia, jotta mielenkiintoiset puhujaehdokkaat vainutaan tehokkaasti. Kynnys ohjelman



HiRMU ui edelleen Jyväskylän syvissä vesissä. Piirustusseinä inspiroi ohikulkijoita.

pitämiseen halutaan pitää mahdollisimman matalana, jotta myös aloittelevat luennoitsijat uskaltautuisivat jakamaan tietämystään. Kävijän näkökulmasta ohjelmistossa on aina huomioitu, että tapahtumassa on sisältöä myös heille, jotka eivät osallistu kompoihin. Nämä luennot ja työpajat toimivat myös sisäänheittäjinä niille, jotka haluaisivat vasta tutustua demoskeneen ja demojen tekemiseen.

Katse kulissein - kuka, missä, milloin?

Demopartyyn järjestäminen olisi mahdollista ilman osaavia tekijöitä. Instanssin tärkeimpiä rooleja ovat pääjärjestäjä(t), verkkovastaava, sähkövastaava sekä webmasterit. Näiden rekryyn kannattaa myös aloittelevan demopartyjärjestäjän kiinnittää huomiota. Vaikka monet hommat on mahdollista opetella vaikka lennossa, on varsinaisilla vastaavilla hyvä olla tietotaitoa omasta vastuualueestaan.

Pääjärjestäjä pitää huolta siitä, että tapahtuman kaikki tärkeimmät osat ovat kasassa ja kukin vastaavista tuntee ja hoitaa tehtävänsä. Tänä vuonna pääjärjestäjiä oli kaksi, **Mikko ”BFlorry” Mäntylä** ja **Joel ”Zouppen” Lehtonen**, joista Mäntylä on toiminut roolissa aiemminkin. Vastuun jakaminen kahdelle pääjärjestäjälle keventää työtaakkaa huomattavasti.

Verkkovastaava puolestaan huolehtii nimensä mukaisesti partyverkon rakentamisesta ja toimivuudesta, sähkövastaava turvallisista ja toimivista sähköistä, ja webmaster Instanssin verkkosivuista ja lippukaupasta. Muita vastaavia ovat esimerkiksi buildivastaava, logistiikkavastaava, tiedottaja ja infopistevastaava. Lisäksi Instanssin infopiste, buildi ja purku pyörivät vapaaehtoisvoimin. Vapaaehtoisten työtehtävät ovat niin yksinkertaisia, että niitä pystyy tekemään, vaikka ei olisi Instanssissa aiemmin käynytään.

Instanssin tapahtumapaikaksi on vaikiintunut Schildtin lukion Voionmaan toimipiste, jossa Instanssi on järjestetty kahta poikkeusta lukuun ottamatta joka vuosi. Lukion keskeinen sijainti, salin koko ja olemassa oleva verkko

ovat ideaaleja demopartyyn järjestämiselle. Tapahtumapaikka mahdollistaa tilan tarjoamisen hieman yli sadan konepaikan ostajalle sekä yhteensä yli 200 kävijälle. Joka vuosi lukion aulan ikkunoihin ripustetaan Instanssi-koristekirjaimet, jotka näkyvät vilkkaassa valoristeyksessä selkeästi ohikulkijoille. Lukiossa on Gradia-koulutuskuntayhtymän tietohallinnon tarjoama 1 Gb/s nettiyhteys, joka takaa partykävijöille nopean verkon niin pelamiseen kuin muuhunkin digitaaliseen tekemiseen. Koulun toivotaan säilyvän Instanssin tapahtumapaikkana tulevinakin vuosina.

Niin hyvä tapahtumapaikka kuin Voionmaa onkin, pelkästään koulun tarjoama infra ei yksin riitä demopartyyn järjestämiseen. Suurin osa Instanssin järjestämiseen tarvittavista laitteista, tarvikkeista ja johdoista tulee järjestävältä ainejärjestöltä, Linkki Jyväskylä ry:ltä, joka myös tarjoaa säilytystilat Instanssin tavaroille. Sähköt ja verkko rakentuvat kymmenkunnalla kytkimellä, kymmenillä jatkojohdoilla ja kymmenillä metreillä johtomattoa. Audiovisuaalinen puoli hoituu paikalliselta musiikkiliike Musikantilta lainatuilla subwoofereilla sekä järjestäjien omilla tietokoneilla, mikserillä, kaiuttimilla, kaappauskorteilla ynnä muilla tarvikkeilla. Videotykki, kangas sekä muutamia muita tarvittavia AV-komponentteja on tapahtumapaikalla valmiina.

Instanssin erikoisuus ovat ohjelmoitavat valot, joita on yhteensä 24 kappaletta ympäri salia. Saunaksi paikalle on useana vuonna saatu paikallisen matemaattisten aineiden ainejärjestön, Ynnä ry:n vedettävä peräkärrysauna. Videopelikonsolita saatiin Linkiltä ja Ynnältä sekä flipperi yhdeltä järjestäjältä.

Instanssin tämän vuoden näkymät

Instanssi 2018 oli onnistunut ja monipuolinen kokonaisuus. Kävijät antoivat positiivista palautetta niin hyvästä ajankohdasta, ohjelmasta ja kompoista, saunasta, virvoketarjoilusta kuin aulan

Seuraa Instanssia

Nettisivu: instanssi.org
Twitter: @Instanssi
Facebook, Flickr, Youtube: Instanssi
IRC: #instanssi (IRCnet)
Telegram: t.me/Instanssi

Tämän ja aiempien vuosien kompojen teokset ja tulokset nähtävillä Instanssin arkistossa osoitteessa instanssi.org/arkisto/

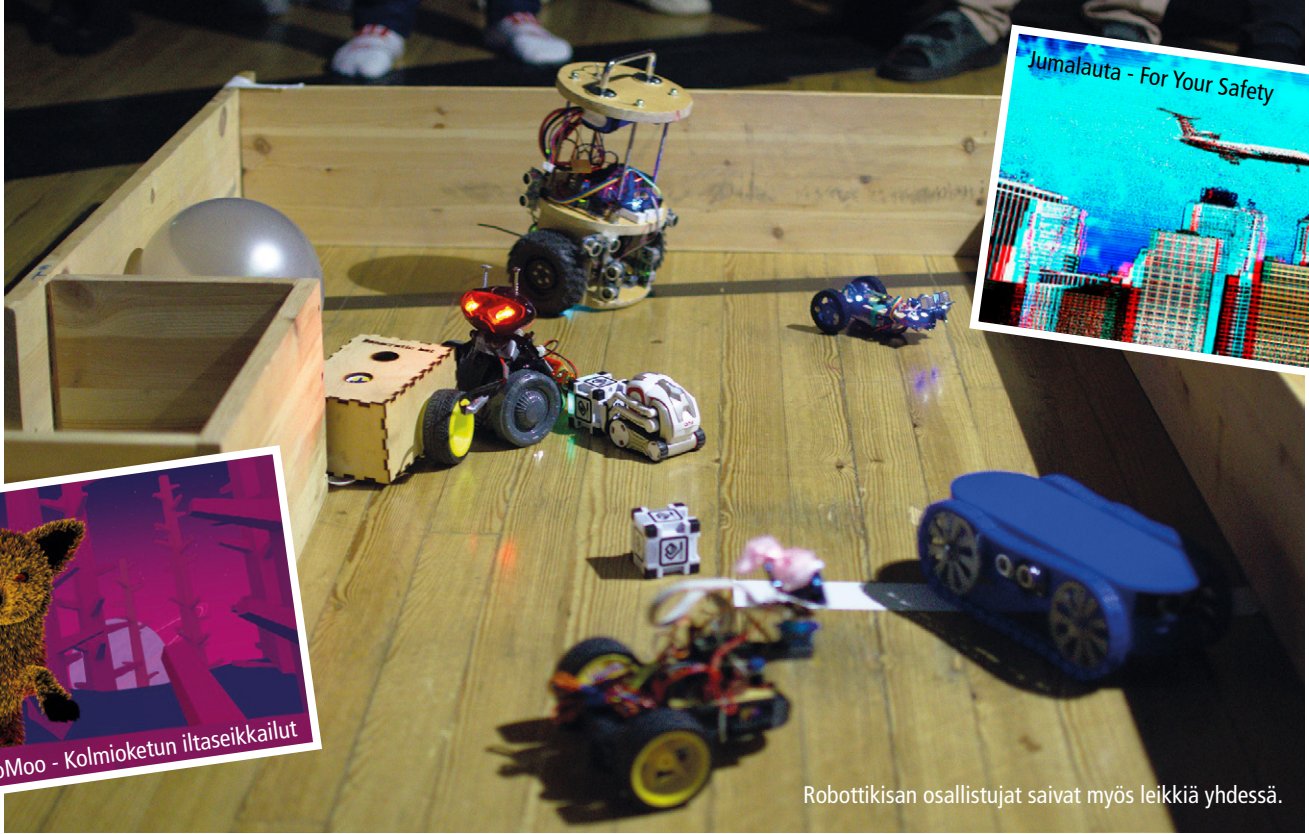
flipperistäkin. Kenties eniten kritiikkiä sai tapahtumapaikan kylmyys, joka johtui enimmäkseen poikkeuksellisen kylmästä ulkoilmasta. Sekä kävijät että järjestäjät kiittivät tapahtuman keston pidentämistä.

- Nelipäiväisyys toimi todella hyvin. Ohjelma ei ollut liian täyteen ahdettu, ja jokaiselle päivälle oli jotain. Tapahtuma oli myös helpompi järjestäjien näkökulmasta, pääjärjestäjät Mikko ”BFlorry” Mäntylä ja Joel ”Zouppen” Lehtonen tuumaavat.

Ensi vuonna tiedossa on kymmenes Instanssi ja huikean juhluvuoden tapahtuman suunnittelu on jo aloitettu. Suunnitelmassa on jälleen nelipäiväinen tapahtuma. Tänä vuonna ensimmäistä kertaa radioaallot vallannut tapahtumaradio Instanssi tekee todennäköisesti paluun. Kannattaa seurata Instanssin tiedotusta Instanssin verkkosivuilla ja some-kanavilla sekä liittyä keskustelukanavalle IRCissä ja/tai Telegramissa. Lämpimästi tervetuloa kymmenenteen Instanssiin keväällä 2019!

Katsaus Instanssi 2018:n ohjelmaan

Torstai-iltana tapahtuma käynnistyi avajaisilla, joiden perään oli vuorossa **Paavo ”The Old Dude” Niemisen** demotyöpaja. Nieminen aloitti työpajansa lyhyellä esittelyllä lavalla, minkä jälkeen osallistujat siirtyivät Niemisen johdolla työpajatilaan tutustumaan demokoodauksen saloihin. Torstai-ilta



Robottikisan osallistujat saivat myös leikkiä yhdessä.

oli myös oivallinen aika teemallisille fast-kompoille. Fast-grafiikan aiheena oli ”Finally there” ja fast-musiikilla ”Ice level”. Fastien idea on, että aiheen julkistuksen jälkeen tekijöillä on vain vähän – tänä vuonna 1,5 tuntia – aikaa työstää aiheesta teos. Vaikka kaikki tapahtuman osallistujat eivät olleet vielä torstaina paikalla, molempiin kompoihin osallistui silti paljon ja korkealaatuisia teoksia.

Perjantain ohjelma starttasi illalla demokoodauksen parissa. Paavo Nieminen nousi jälleen lavalle, tällä kertaa koodaamaan liveinä graafisen himmelin Javascriptillä tunnin aikarajan sisällä. Tämän jälkeen **Nina ”ninnu” Kuisma** esitelmöi IoT-laitteiden ja Android-aplikaatioiden haavoittuvuuksista. Samanaikaisesti Kuisman esityksen kanssa käynnistyi myös tämän järjestämä Instanssi-CTF (Capture The Flag) eli hakkerointiartenmetstäys, jossa kilpailijat saivat mittailta hakkerin taitojaan haavoittuvuuksia sisältävien virtuaalikoneiden penkomisessa.

Instanssi-CTF:n osallistuja **Antti ”anacron” Nissinen** kiitteli teknistä toteutusta, ratkaistavien pulmien monipuolisuutta ja lineaarisuutta sekä ensikertalaisellekin sopivia tehtäviä. Osallistujia vain olisi hänen mukaansa saanut olla enemmän, samoin lavahuomiota ja seuraamista järjestäjien toimesta. Hän myös toivoi, että CTF-kisoja järjestettäisiin jatkossakin niin Instanssissa kuin muissakin demopartyissa.

Perjantai-illalle mahtui myös **Joel Lehtosen** esitelmä Instanssi-radion

tekniikasta sekä **Turo Lammisen** esitelmä valosta ja gammasta tietokonegrafiikassa. Myöhäisillassa oli tarjolla **Kosher DJ**’sin huikea live-DJ-setti. Kaikki puheohjelmat ovat nyt tapahtuman YouTube-kanavalla.

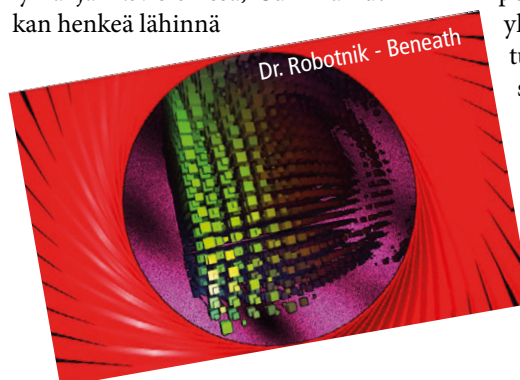
Lauantai käynnistyi rennosti saunomisen merkeissä. Partykansan virottua löylyistä illan ohjelman aloitti HSF:n robottikisa. Kisassa itse rakennettujen, itsenäisesti liikkuvien robottien tuli kiertää kilparata kerran ympäri. Radasta selviytyi nopeimmin jyväskyläläisen **Sakari ”flannelhead” Kapasen** kahdella renkaalla ja ultraääniantureilla varustettu tasapainoileva ESPWay, joka äänestettiin myös yleisön suosikiksi.

Lauantai-illan kompoputken aloitivat grafiikka- ja musiikkikisat. Grafiikkakompossa oli tänä vuonna yllättävän vähän tuotoksia, vain kuusi, musiikkikompossa taas 13. Tämän jälkeen vuorossa oli yksi Instanssin kohokohdista, Summamutikka-kompo. Summamutikan tavoitteena on hämmäntää yleisöä, ja kunhan esitys ei vaaranna yleisöä tai riko lakia, ovat esityksen tyylit ja keinot täysin vapaat. Muilla demopartyilla, kuten Assemblylla ja Revisionissa, Summamutikan henkeä lähinnä

oleva kompo on Wild-kompo. Summamutikassa nähtiin tänä vuonna esimerkiksi **Rakeisen** live-syntikkasetti, aamuihinsa hajoavalle varusmiehelle joka päivä kissatyttökuva lähettävän Telegram-botin esittelyvideo sekä yleisöä osallistavaa Litecoinin metstäystä tapahtumaradio Instanssin radioaaltojen sekaan ripotelluista SS-TV-kuvista. Aiempina vuosina Summamutikassa on nähty muun muassa Lego-palikoista tehty reikäkorttikone, itse rakennettu IoT-seksilelu ja lukuisia live-esiintymisiä.

Tavalliseen tapansa pitkäksi venähäneestä Summamutikasta oli hädin tuskin toivuttu, kun myöhäisillassa olikin skenettäjiä taidonnäytteiden, eli demokompojen vuoro. Instanssissa demokompoja on kaksi: Pikkiiriikkinen demo ja Instanssi-demo. Ensimmäisessä on perinteisen introhengen mukaisesti 4096 tavun kokorajoite, kun taas jälkimmäisessä ei ole kokorajoitteita. Molemmissa demokompoissa oli tänä vuonna erityisen paljon entryjä. Lisäksi monessa demossa hyödynnettiin upeasti salin ohjelmoitavia valoja. Raikuvista suosionosoituksista pystyi päättelemään, että demokompot eivät todellakaan jättäneet yleisöä kylmäksi. Lauantaiyön tunnelmia lämmitti myös yösauna sekä aamuyöllä järjestetty Ex tempore-kompo, jossa tänä vuonna piti nauhoittaa jingle Instanssi-radioon.

Sunnuntaina tapahtuma laitettiin pakettiin palkintojenjaolla ja loppusanoilla. 🏆



Gemini PDA

Kommunikaattorin uusi tuleminen

Teksti: Ville Ranki
Kuvat: Ville Ranki ja
Planet Computers Ltd.

Nykyaikainen kännykkä on muotoutunut mustaksi suorakulmaiseksi lätyksi, jonka toinen puoli toimii kosketusnäyttönä. Suurelle yleisölle se onkin varsin toimiva muotoilu, mutta ne, jotka tuottavat tekstiä tai muuta mediaa runsaasti kaipaavat jotain parempaa. 90-luvulla tekniikkaa seuranneet muistavat kommunikaattorit, jotka katosivat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta markkinoilta. Nyt tilanne on muuttumassa.

Gemini PDA on lontoolaisen Planet Computersin valmistama matkapuhelin, joka rahoitettiin Indiegogo-joukkorahoituksessa vuonna 2017. Gemini erottuu nykyisillä puhelinmarkkinoilla qwerty-näppäimistönsä vuoksi. Näppäimistö suunniteltiin yhteistyössä saman suunnittelutoimiston kanssa, joka loi 90-luvulla suosittujen Psion PDA-laitteiden näppäimistöt ja se muistuttaa-kin suuresti Psionien näppäimistöjä.

Termi PDA tulee sanoista *personal*

digital assistant. Tällä nimellä kutsuttiin varsinkin 90-luvulla muodissa olleita laitteita, joissa oli jonkinlainen muokattava kalenteri, puhelinluettelo ja muita henkilökohtaisen tiedon tallennusominaisuuksia, jotka nykyään tulevat mukana kaikissa matkapuhelimissa.

Käyttöjärjestelmänä Geminissä on moderni Android 7, mutta tämän lisäksi laitteeseen on mahdollista asentaa Linux-jakeluita. Artikkelia kirjoitettaessa tarjolla on Debian, joka on vielä alkutekijöissään ja on käyttökelvoton muuhun kuin hakkerointiin.

En ole jaksanut innostua uusista puhelimista viime vuosina. Pääpuhelinmeni on ensimmäinen Jolla, joka on toiminut vuosikaudet mutta alkaa olla jo vanhentunut. Joitakin Android-puhelimia olen työssäni käyttänyt, mutta ne eivät ole juurikaan houkuttaneet. Aikaisemmin olen käyttänyt paljon näppäimistöllä varustettuja puhelimia – Nokia 9500, 9300, N900 ja viimeisenä N950. Jollaan hankin näppäimistön, mutta se jäi melko vähälle käytölle kotikutoisen toteutuksensa vuoksi.

Suurimmalle osalle älypuhelin on passiivisen kuluttamisen väline ja kirjoittaminen on korkeintaan lyhyiden viestien kirjoittamista. Kukaan ei edes

vaitä Geminin olevan massoille tarkoitettu laite. Kohderyhmiä ovat esimerkiksi paljon matkustavat journalistit, liikemiehet ja muut jotka kirjoittavat paljon. Esimerkiksi lentokoneessa tai kahvilassa täysikokoisen läppärin esiin kaivaminen ei ole kätevää tai läppäri ei ole edes mukana. Lisäksi kaltaiselleni hakkerille tai ATK-ylläpitoa työkseen tekeville Gemini sopii varsin mainiosti.

Geminiä on vaikea verrata mihinkään nykyaikaiseen vastaavaan laitteeseen koska sellaista ei ole. Muotoilultaan se on lähellä vaikkapa Nokian 9500-kommunikaattoria 14 vuoden

"ATK-ylläpitoa työkseen tekeville Gemini sopii varsin mainiosti."

takaa. Geministä puuttuu takakannen näyttö, ja sen tilalla on rivi RGB-ledejä jotka voi ohjelmoida mukana tulevalla työkalulla vilkkumaan halutulla kuvilla. Esimerkiksi näyttämään soittajan tai ilmaisemaan saapuneita notifikatioita. Jos puhelinta käyttää paljon soittamiseen, tämä on aika iso puute. Älykellon käyttäjälle ongelma ei ole niin paha. Saapuviin puheluihin voi

vastata laitteen päädyssä olevalla napilla, mutta soittaminen vaatii puhelimen avaamisen.

Itse en paljoa puhu, mutta vakavampi ongelma on ulkoisen kamerasuuttimen. Geminissä on videopuhelujavarten ”selfie-kamera”, jota on toivotoman hankala käyttää valokuvien ottamiseen. Planet myy Geminiin vaihdettavaa takakuorta, jossa on kamera. Kännykällä kuvaavalle se lienee paikallinen hankinta.

Muuten laitteesta on vaikea löytää pahaa sanottavaa. Joissakin ensimmäisen tuotantoerän yksilöissä oli huonolaatuinen näppäimistö, jonka johdosta Gemini on mediassa saanut varsin vaihtelevia arvosteluja. Näppäimistöongelmista kärsiville Planet on lähettänyt ilmaisia korjaussarjoja. Omassa yksilössäni näppäimistö toimii moitteetta. Puhelin on nopea ja Android toimii kuten voisi olettaa. Puhelimen päädyssä oleva nappi aktivoi Googlen puheentunnistuksen ja siltä voi kysellä kysymyksiä avaamatta puhelinta.

Linux-tuki on vielä raakile, mutta Jollan Sailfish on saatavilla myös

Ohjelmistopuolella itseäni tottakai kiinnosti Linux-tuki. Planet tarjoaa sivuillaan näköistiedostoa, jossa on Android ja Debian Linux jakamassa puhelimen sisäisen tallennustilan. Debianiin pääsee pitämällä puhelimen päädyssä olevaa nappia pohjassa laitteen käynnistyksen aikana.

Linux-tuki oli tätä kirjoittaessa vielä aivan raakile. Esimerkiksi Xorg ei

käytä rautakiihdytystä joten kaikki graafinen on näkyvästi hidasta. Luovuin pian haaveista käyttäen sitä mihinkään hyödylliseen tässä vaiheessa, mutta toivottavasti tulevaisuudessa päivitysten jälkeen pystyy käyttämään täyttä Linux-työpöytää langattoman hiiren avulla aivan kuten kannettavalla tietokoneella. Linuxin ydin on tällä hetkellä versio 3.18, mutta Planet on ilmoittanut julkaisevansa 4.4-sarjalaisen ytimen tulevien päivitysten mukana, samoin kun tuen Android 8.1:lle. Rajoittavana tekijänä on piiri-valmistaja MediaTekin tuki.

Suomalainen Jolla ilmoitti vuoden 2018 CES-messuilla tekevänsä yhteistyötä Planet Computersin kanssa ja tekevänsä Sailfish-käyttöjärjestelmästään virallisen version Geminille. Jo nyt olemassa olevat, yhteisön tekemät epäviralliset versiot eivät eroa virallisesta Sailfishistä juuri muuten kuin että joitakin ohjelmistoja kuten muualta lisensoitua Android- ja Exchange-tuki sekä karttasovellus puuttuvat.

Satuin saamaan Geminin varsin aktiivisen IRC-kanavan kautta ladattavan paketin yhteisön tekemästä Sailfish-jakelusta, jota ei ole edes julkaistu vielä. Dokumentaatiota asennuksesta ei juurikaan ollut joten aika paljon aikaa meni yritysten ja erehdysten kautta kokeillessa. Geminille on tehty käännös TWRP (Team Win Recovery Project) -nimisestä puhelinten palautusosiolle asennettavasta avoimen lähdekoodin sovelluksesta, jolla tyypillisesti pystyy asentamaan Androidin eri versioita rootattuna tai ilman.

Linkkejä

Planet Computers

www.planetcom.co.uk

IRC-kanava: #gemini-pda (freenode)

OESF-foorumin Gemini-osio

www.oesf.org/forum/index.php?showforum=192

Gemini PDA hacker's guide

coshacks.blogspot.fi/2018/04/gemini-pda-hackers-guide.html

Samaisella TWRP:llä asennetaan myös Sailfish. Itse TWRP taas asennetaan Geminissä Linuxin puolelta palautusosiolle. Tämän jälkeen pitämällä virta- ja päätynappi pohjassa bootin aikana puhelin käynnistyy palautusosiolta ja ruudulle ilmestyy TWRP. TWRP:n käyttöliittymästä taas pystyy asentamaan Sailfishin zip-paketista. Sailfish asentuu Debianin rinnalle omaan hakemistoonsa, joten levyn osiointia ei tarvitse muuttaa.

"Puhelin on nopea ja Android toimii kuten voisi olettaa."

Debianin ja Sailfishin välillä pystyy vaihtamaan kirjoittamalla linux_boot-partitio uudestaan jomman kumman käyttöjärjestelmän boottaavalla imagella. Koko kuvion selvittäminen vei useamman illan, ja kirjoittelin löydökseni blogipostaukseksi josta olen saanut kovasti kiitosta Gemini-yhteisöltä ja jopa Planet



Tyylikäskin Gemini PDA syntyi vuonna 2017 toteutetun joukkorahoituksen avulla ja muistuttaa hyvin paljon 1990-luvun kommunikaattoreita.

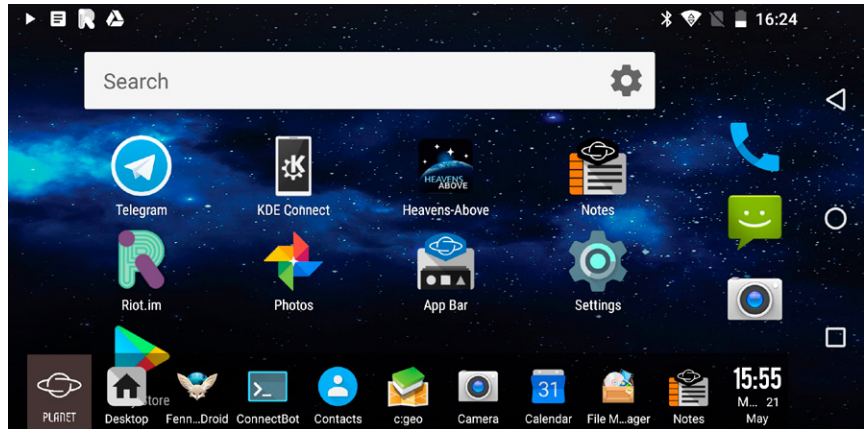
Computersilta. Sailfishin lisäksi tulevaisuudessa on mahdollista asentaa useita muitakin jakeluita rinnakkain Linux-partitiolle. Planet Computers ansaitsee pisteet yhteisön kanssa toimimisesta, mitä ei voisi odottaa esimerkiksi kasvottomalta kiinalaisfirmalta.

Debianiin verrattuna Sailfish toimii Geminissä liki täydellisesti. Alun tutoriaali näkyy väärinpäin, GPS ja kamera eivät toimineet mutta muuten käyttöliittymä on täysin toimiva, sulava ja merkittävästi nopeampi kuin Jolla-puhelimessa. Koska kyseessä on Sailfishin yhteisöversio, puuttuu siitä Android-ohjelmien tuki, mikä monelle on kynnyskysymys. Muuten esimerkiksi sovelluskauppa ja sen kautta asennetut sovellukset toimivat mainiosti.

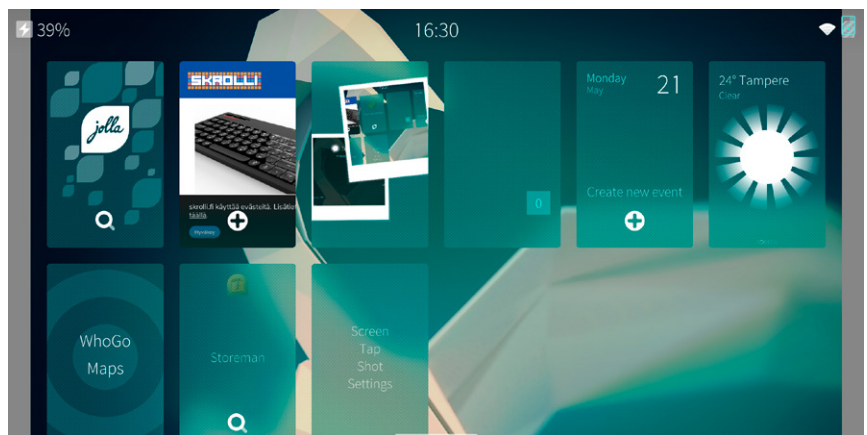
Androidin ystäville Geminille on myös versiot avoimen lähdekoodin AOSP:stä ja PostmarketOS:stä.

Onko Gemini nyt se kauan odotettu täydellinen hakkeripuhelin? Kysymykseen on mahdoton vastata, sillä kilpailijoita sille ei oikeastaan ole. Raudan kannalta ei täysin osuta maaliin, sillä kunnollisen kameras ja ulkopuolisen näytön puute häiritsevät käyttöä ihan oikeasti. Toisaalta ruuhinaallinen näppäimistö antaa paljon anteeksi. Neljän ampeeritunnin akku kestää useita päiviä joten akunkesto on erinomainen. Ohjelmistopuolella vain Android on valmis päivittäiseen käyttöön. Linuxia voi suositella pelkästään hakkereille.

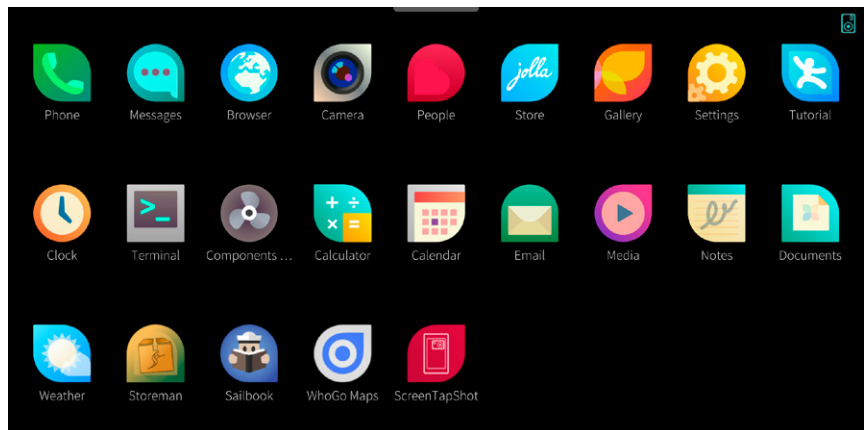
Toisaalta uskon, että ohjelmistopuoli kehittyi nopeasti tämän vuoden aikana kunhan laitteita alkaa tulemaan kehittäjille enemmän. Androidin on luvattu päivittyvän versioon 8.1 tulevissa päivityksissä. Tulevaisuuden visioissa voisi esimerkiksi toimittaja kuvata videota Androidissa, käynnistää täyden Linux-työpöydän ja langattoman hiiren kanssa editoida ja tekstittää videon valmiiksi kunnollisessa videoeditorissa ja tämän jälkeen julkaista sen. Jo nyt Geminin kanssa vaikkapa blogiartikkelin kirjoittaminen tai facebook-tapahtuman luominen, joita ei normaalisti kännykällä viitsisi tehdä, onnistuu ihan tuskitta reissussa tai vaikka kotisohvalla. Raskaassa työssä se ei korvaa PC:tä, mutta kannettavan tietokoneen se pystyy korvaamaan monessa asiassa.



Android näyttää Gemini PDA:ssa tältä. Alareunassa olevan käynnistyspalkin saa avattua omalla näppäimellänsä koska tahansa.



Sailfish jakaa moniajaa Geminillä varsin mainiosti.



Sailfishin käynnistysvalikko.

Sailfishin ja muiden rinnakkaisten Linux-jakeluiden asentaminen voidaan helposti automatisoida niin, että TWRP:stä ja muista hankalista vaiheista päästään eroon. Gemini tienasi IndieGogossa reilut 2 miljoonaa dollaria eli 284 % minimirahoituksestaan, joten kunnan näppäimistöllä varustetulle puhelimelle on selvästi pieni mutta maksukykyinen asiakaskunta.

Toivotaan että Geminin jäljessä markkinoille tulee kilpailua Planet Computersilta tai muilta valmistajilta. 🚀



TIETOVISA

Tunnistatko aloituskuvan laitteen? Oikeat vastaukset alla.

HP/Nokia Omnigo 700X, 1995
Nokia N900, 2009
Nokia 9500 Communicator, 2004
Nokia N950 Developer Device, 2011
Gemini PDA, 2018



Skrolli-miitti eli Limiitti #1

Vain taivas rajana

Viisivuotias Skrolli on alusta asti haaveillut salaa olevansa vähän enemmänkin kuin lehti. Aate, yhteisö, vastalause avuttomuudelle teknologian edessä ja kannanotto itse tekemisen puolesta – jo Skrolli ry:n perustamispapereihin kirjattiin aikanaan lehden ohelle ajatus muun muassa tapahtumien järjestämisestä...

Teksti: Valhe Kouneli

Kuvat: Mette Erikilä, WayOut Tampere, Manu Pärssinen

S krolli-yhteisö on kehittynyt hiljaa lehdeksen rinnalla. IRC:ssä pyörii pari aktiivista kanavaa, somessa on ryhmiä ja sivustoja, ja aktiivisten tekijöiden porukka on kokoontunut silloin tällöin naamatusten – esimerkiksi Skrolli Partyista kerroimme lehdessä 2017.2. Halusimme kuitenkin enemmän, vähän niin kuin vanhoina hyvinä aikoina, kun oli tietotekniikkalehden omaa kesäleiriä ja muuta sellaista.

Kesäleiri on vieläkin pilke silmäkulmassa, mutta järjestimme vihdoin 31.3.2018 ensimmäisen Skrollin tekijöiden ja lukijoiden tapaamisen, Limiitin. Yhteisötoiminnan järjestämisessä ja lehdeksessä on yhteistä se, että kumpikaan ei ole helppoa. Ne kuitenkin vaativat hyvin erilaista osaamista toisiinsa nähden. Onneksi demoskenessä tapahtumajärjestäjänä ansioitunut **Mika ”Mikron” Hyvönen** liittyi Skrolliimme yhteisömestariksi nimenomaan tämän asian edistämistä varten.

Limiitti #1:n tapahtumapaikaksi valikoitui Tampere, Hyvösen ja monen

toimituslaisen kotikaupunki – mukava vaihtoehto oletuskaupunki-Helsingille. Sieltä löytyi myös Oldskool – hyvin varusteltu demoskeneläisten kerhuhuone, jonka saimme ystävällisesti käyttöömmä viikonlopuksi. Samana viikonloppuna Suomen Pelimuseossa järjestettiin Commodore 64 -peliapäivä, joka otettiin mukaan miittiohjelmaan (lisää tästä tilaisuudesta seuraavalla aukeamalla).

Ohjelmaan kuului myös pakohuonekokemus. Pakohuoneessa ratkottiin arvoituksia, joiden avulla Tampereen tuhoa suunnittelevan kemistin pahat aiheet saatiin estettyä. Pakohuone toimi oivana tutustumistapana ennestään toisilleen tuntemattomille osallistujille. Ja tiedoksi uteliaille: pääsimme huoneesta kaksitoista minuuttia ennen aikarajan umpeutumista ulos!

Yhteensä osallistujia oli 34, sisältäen osan Skrollin toimituksesta. Moni oli jo toiminut jossain muodossa Skrollin avustajana, mutta mukaan oli uskaltanut iloksemme myös muuten vaan Skrollia lukevia ihmisiä, ja joitakuita,

jotka eivät olleet vielä kirjoittaneet Skrolliin, mutta harkitsivat osallistumista.

Oldskoolilla katsottiin Saksasta live-nä lähetettyjä Revision-partyjen demoja, pähkäiltiin Skrolli-aiheisen visailun parissa, ideoitiin uusia artikkeleita ja syötiin napa täyteen pizzaa ja karkkia ja socialisoitiin. Paikan päältä löytyvät pelikoneet saivat pelaajia, ja Skrollin asiantuntijatoimittaja **Jukka O. Kauppisen** johdolla käytiin keskustelua hyvän lehtijutun tekemisestä.

Pari ihmistä jäi sohvamajoitukseen yöksi, ja seuraavana päivänä ohjelma jatkui rennosti Revisionien katsomisen ja yleisen löhöilyn merkeissä. Kaikenkaikkiaan Limiitistä jäi hyvä fiilis, ja aiomme järjestää tapaamisia jatkossakin. Toivottavasti yhä useampi uskaltaa tulla mukaan Skrolli-yhteisöön ihan naamatustenkin – tapaamaan toisia, samanhenkisiä ihmisiä ja oppimaan yhdessä uusia asioita! 🐾

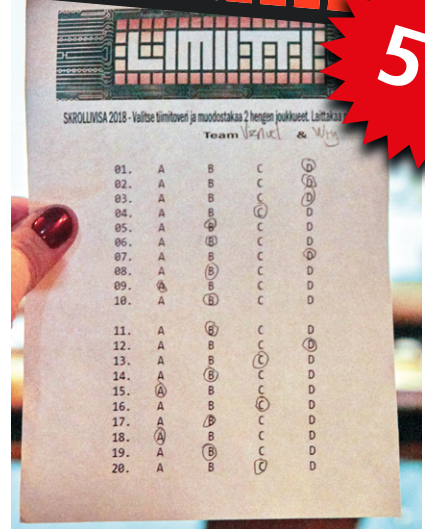
Limiitin kotisivut: limiitti.skrolli.fi

LIMITTI SKROLLI!

5v.



Jukka-sedän työpaja lehtijutun tekemisestä oli kutkattavan kiinnostava.



Tietovisan palkintona oli leffalippuja.



Pizza maistui, mutta oliko keksien makuna vihreä kuula vai appelsiini?



Osallistujat eivät jäänet paitsi Revisionien demotarjonnasta.



Tietoa ja ideoita vaihdettiin...



...pelejä pelattiin.



Oli hauskaa ja uusia ihmisiä.



Pakuhuoneesta päästiin ajoissa pois!

Pelimuseossa pelattiin kuusnepalla

Suomen pelimuseossa Tampereella järjestetään säännöllisesti monenlaisia tapahtumia. Keväällä tapahtuneen THEC64 Mini -kotimikropelikonsolin julkaisun yhteydessä olikin kätevää kaivaa kuusneloet kaapeista ja järjestää oikein kunnon kasibittinen pelipäivä.

Teksti ja kuvat: Jukka O. Kauppinen

Pelataan: Commodore 64 -pelipäivän järjestäminen hoitui näppärästi allekirjoittaneelta nopeassa syklissä sen jälkeen, kun pääkopassa syttyi valo. ”Hei, uutta kuusnelokonsolia voisi esitellä pelimuseossa. Ja tietenkin siinä sivussa peluuttaa porukkaa myös aidoilla koneilla.” Mutta jokin teemakin tarvittaisiin THEC64:n esittelyn lisäksi. Sehän voisi olla vaikkapa... moninpelaaminen?

Alkoikin inspiroiva urakka, jonka mittaam kaivelin pelivalikoimiani, muistikuvia, kavereiden mielipiteitä ja nettifoorumeita sopivia moninpelejä etsien. Niitähän maailmassa riittää, mutta nyt haussa oli pelejä, jotka tarjoavat toimintaa kahdelle pelaajalle yhtä aikaa ja jotka oppii heti ilman ohjekirjaa tai taustaselittäjää. Toisin sanoen etsin yleisöystävällisiä pelejä.

Niiden perkaaminen olikin mukava, joskin aikaa vievä haaste. Kuusnelosen tuhansien moninpelien merestä pitäisi löytää tusina tai pari helppoa, heti imaisevaa ja monipuolista kaksinpeliä. Räiskintäpelejä riittää, samoin urheilua. Mitäs muuta olisi? Etenkin hauskojen yhteistyöpelien löytäminen oli haastavaa, samoin tunnetuimpia ikivihreitä kauemmas katsominen.

Kuusneloet ovat onneksi sen verran pieniä koneita, että tapahtumapäivän koittaessa roudaukset hoituivat menen tullen polkupyörällä. THEC64:n sai kiinni pelimuseon Areena-tilan

isoon televisioon HDMI:llä, ja kahdelle kuusneloselle ja kaapista löytyneelle C64DTV-tv-pelille löytyi telkkarit museon varastosta. Toinen kuusnelosista oli muuten modattu niin, että siinä oli sisäinen S-videon ja äänen ulostulo, toisesta S-video ja äännet otettiin ulos soveliaalla kaapelilla. Aitoja koneita varten pelit tallennettiin EasyFlash-modulille ja 1541 Ultimaten SD-muistikortille, josta ne oli helppo ladata ja vaihtaa. Sitten vain joystickit kiinni ja pelaamaan.

Kiinnostus pelipistettä kohtaan oli vahvaa jo rakennusvaiheessa, ja ensimmäiset pelaajat olivat kiinni koneissa heti kun vähän selkäänsä käänsi. Eräitä *Bubble Bobblen* pelaajia piti pyytää pitämään taukoa, että koneen saisi siirrettyä omalle paikalleen. Tästä eteenpäin pelaaminen olikin lähes taukoamatonta museon sulkeutumiseen saakka.

Kuusnelosen klassinen vetovoima näkyi ja tehoi päivän mittaan hyvin sekä satunnaisiin että varta vasten paikalle tulleisiin kävijöihin. Pelit vaihtuivat koneissa joko hiljaisempien hetken aikana tai pyynnöstä, ja THEC64 osoittautui sekin sekä helppokäyttöiseksi että suosituksi koneeksi. Päivän mittaan käytiin monia kiinnostavia keskusteluja, mutta parasta antia taisivat olla ne hetket, kun joku löysi tai muisti muinaisen suosikkipelinsä – tai kun ihan pikkuinen tyttönen ”pelasi” suosittua *Ikari Warriors* -lastenpeliä.

Kuusnelostelu sopi loistavasti pelimuseon pelipäivän aiheeksi, ja Vapriikissa kävi päivän mittaan noin 1700 ihmistä, joista noin 300 viihtyi myös kuusnelosen parissa. Monien pelien iätömyys ja ajattomuus koukuttivat selvästi sekä isompia että pienempiä pelaajia. Nuorison lisäksi pelien parissa viihtyivät hienosti myös aikuiset, joita paikalla oli sekä itsekseen että lapsineen. Hyviä hetkiä olivatkin ne, joissa vanhemmat pelasivat vanhoja suosikkejaan lastensa kanssa ja muistelivat näille tai meille omia pelikokemuksiaan. Ja vaikka pelejä tahkottiinkin kaikkiaan neljällä eri koneella, suurta osaa peleistä ei edes ehditty kokeilla. Palaamme siis vielä pelaamaan kuusnelosella! 🎮

Lisätietoja: suomenpelimuseo.fi

Muun muassa näitä pelattiin:

- Bubble Bobble (1986)
- Decathlon (1983)
- Frogs (2017)
- Hat Trick (1987)
- IK+ Gold (2001)
- Ikari Warriors (1986)
- Pitstop II (1984)
- Rally Speedway (1983)
- Rodland (1991)
- Wizard of Wor (1983)



Kuusnelokonsoli THEC64 Mini herätti ansaittua kiinnostusta, eikä tikkukaan hajonnut. Onneksi laite ei sisällä Decathlonia.



Kasibittinen peliparatiisi rakennettiin Pelimuseon areenalle konsoliseinän eteen.

Blogipointinta:

Ajattele, älä tottele

Kerroimme viime numerossa (Skrolli 2018.1), mitä tarvitset selviytyäksesi viikonlopusta Suomen johtavassa hakkeritapahtumassa Disobeyssa. Vaikka kuuluisa valkohattuhakkeri **Jon Bottarini** onkin kuvaillut Disobeyta vierailemistaan hakkeritapahtumista ystävällisimmäksi – ja varmasti aiheesta – tietty mysteerin ilmapiiri tapahtuman ympärillä silti leijuu. Kuvata ei saa, nimiä pantataan (sinä määrin, että Skrollia tilataan tapahtumassa nimimerkeille) ja muutenkin kaikki on vähän hyshys.

Niinpä Skrolli oli onnesta soikeana, kun eräs tapahtumaan osallistunut ryhmä (lempinimeltään **paineita** – niitä kuulemma anonymiteetista luopumisesta tulisi) lupautui raottamaan salaisuuden verhoa kertomalla tapahtuman aikana ratkottavista hakkeri-

haasteista ja niiden ratkaisuista. Tosin ratkaisuja ryyditiin painottamalla, ettei niitä saa jakaa... Näette ehkä, miksi tiedon jakamiseen tähtävää mediantekijää alkaa Disobeyssa vähän ahdistamaan.

Disobeyssa ratkottavat haastekilpailut ovat yhdistelmä perinteistä salapolisiintyötä, teknisempää tietomurtamista ja puhdasta nörttikulttuurin palvontaa. Kaapeleista ja radioliikenteestä toki etsitään tietoa ja haavoittuvuuksia – ja on Disobeyssakin se kuuluisa vihamielinen tietoverkkokin, johon jokainen liittyy omalla vastuullaan. Mutta mukana myös psykologista kissa-ja-hiiri-leikkiä, esimerkiksi salasanojen arvaamista julkisen tiedon perusteella, ja osa haasteista vaatii ihan vaan geek crediä.



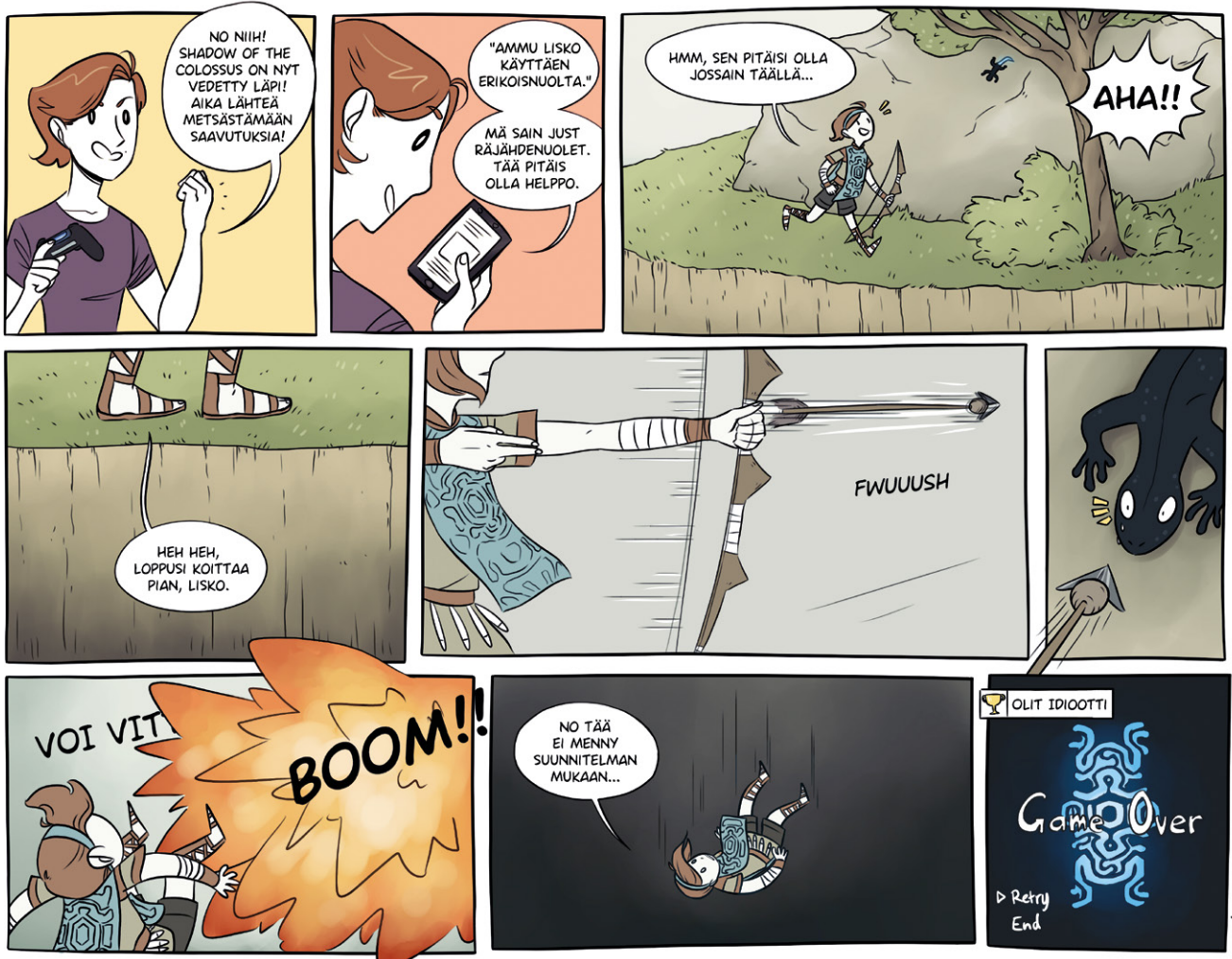
Luikerteleeko alakulmassa mekaaninen lohkoketju? Yksi Disobey-tapahtuman haasteista on lukkojen tiirikoiminen. Kuva: Disobey.

Jos haluat tietää miten **Rick Astley**, Kraftwerk ja pekoni liittyvät asiaan, käy katsastamassa Skrollin jakamat esimerkit Disobey-haasteratkaisuista toimituksen blogista.

Disobey aiotaan järjestää myös vuonna 2019. 🐾

Janne Sirén

Lisää Disobeysta ja haasteiden ratkaisuksista Skrollin toimituksen blogissa: skrolli.fi/blogi





Tarmo and Jouni modeling the future of transport with a miniature autonomous ferry. Want the seat next to them? Join our deep tech task force.

Reaktor
reaktor.com/careers